T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

BİYOLOJİ 11

BECERİ TEMELLİ ETKİNLİK KİTABI

T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

Bilim ve teknolojide yaşanan hızlı değişim, bireyin ve toplumun değişen ihtiyaçları, öğrenme öğretme teori ve yaklaşımlarındaki yenilik ve gelişmeler bireylerden beklenen rolleri de doğrudan etkilemiştir. Günümüzde bilgiyi üreten, günlük hayatında kullanabilen, problem çözebilen, eleştirel düşünen, girişimci, kararlı, iletişim becerilerine sahip, empati yapabilen vb. niteliklerdeki bireylerin yetiştirilmesi hedeflenmektedir. Anlaşılacağı üzere bireyden yalnızca bilgi sahibi olması değil, belli becerileri kazanması ve bu becerileri hayatının her alanında kullanması beklenmektedir.

Çağımızın becerilerinin öğrenciler tarafından benimsenmesi, içselleştirilmesi ve yaşama aktarılması için beceri temelli uygulamalara yer veren öğrenme süreçlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu nedenle öğrencilere bilgi edinmenin yanı sıra bilgiyi beceriye dönüştürmelerini sağlayacak faaliyetler planlanmalıdır. Bu amaçla hazırlanan etkinlik kitabında öğretim programındaki kazanımlar doğrultusunda belirlenen bilgi ve becerilerin öğrencilere bütünleşik bir biçimde kazandırılması hedeflenmektedir. Bu hedef doğrultusunda konu içeriğine uygun beceri kazandırmaya yönelik etkinlikler tasarlanmıştır. Beceri kazanma süreci karmaşık olduğundan öğrencilerin becerileri yeni durumlara aktararak sürekli kullanmasını sağlamak amacıyla aynı becerinin farklı durumlarda kullanımını içeren farklı konu içeriğine sahip etkinliklere yer verilmiştir. Etkinlikler basitten karmaşığa olacak şekilde sıralanmıştır.

Etkinlik kitabında yer alan etkinliklerin bazılarının bireysel, bazılarının grupla yapılması bazı etkinliklerinin iş birliğine dayalı olması, bazı etkinliklerde teknolojinin ön plana çıkarılması öğrencilerde farklı becerilerin geliştirilmesini sağlayacaktır. Etkinliklerin genellikle farklı kategoride farklı becerileri geliştirmeye uygun hazırlanmasının yanında çoğu etkinlikte günlük hayatla ilişki kurulmasına ve öğrencilerde ilgi uyandıracak düzeyde olmasına dikkat edilmiştir. Ayrıca kalıcı ve anlamlı öğrenmeyi sağlamak için etkinliklerde öğrencilerin sürece aktif katılması, sorumluluk alması da beklenmektedir.

Etkinliklerin öğrencilerimiz için yararlı olması dileğiyle...

BİYOLOJİ

11. SINIF

ETKİNLİK LİSTESİ

1. ÜNİTE: İNSAN FİZYOLOJİSİ

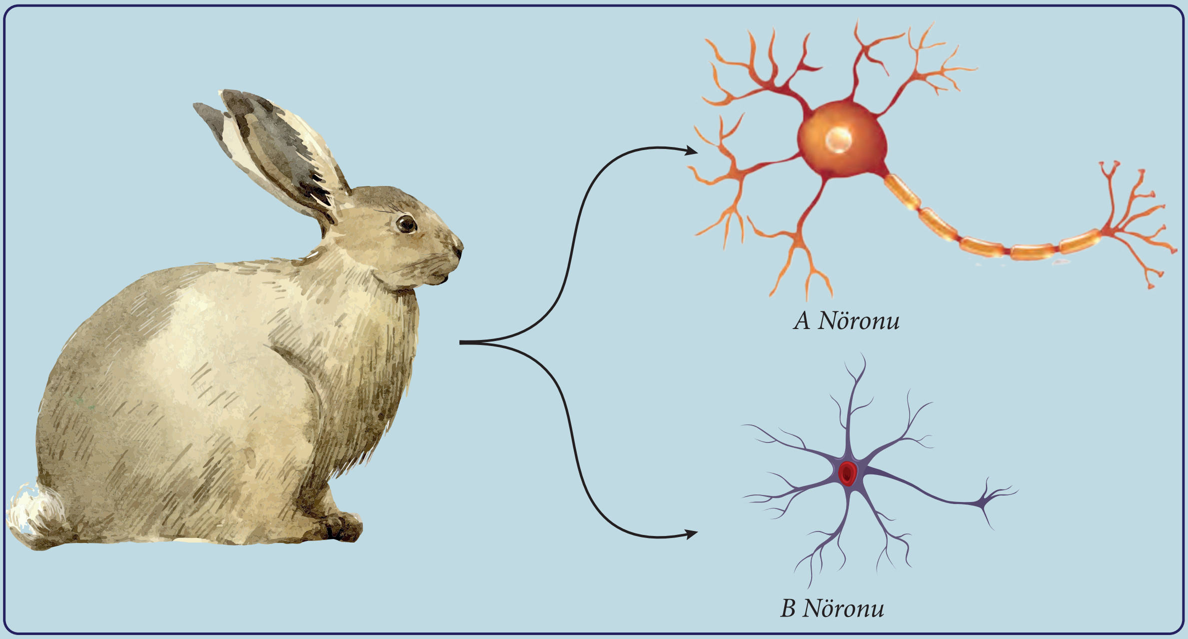
BİYOLOJİ

ETKİNLİK LİSTESİ

1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.1.1. Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	NÖRONLARI TANIYALIM	40 dk.
Amacı	Sinir hücrelerinin çeşit ve yapılarından yararlanarak görev ve işleyişleri hakkında çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Nöron çeşitleri

Atalay akademisyen olmak istemektedir. Üniversitede lisans eğitimini tamamladıktan sonra yüksek lisans yapmaya başlamıştır. Bir gün fizyoloji laboratuvarında tavşanın sinir sisteminin farklı bölümlerinden almış olduğu iki farklı sinir hücresini incelemeye almıştır. Sinir hücresi olan nöronlar, impuls üreterek doku ve organların birbirinden haberdar olmasını sağlar. Nöronlar, akson uçlarından nörotransmitter madde salgılayarak diğer nöron ya da organları uyarır. Bu sırada yoğun enerji harcar.

1. Atalay, çalışması sırasında her iki nörona da eşik değerde bir uyarı verdiğinde impuls iletim hızının A nöronuna daha fazla olduğunu saptamıştır. Atalay'ın bu sonuca ulaşmasının sebebini açıklayınız.

2. Sizce Atalay, A nöronuna ait örneği iç organlara giden otonom sinir sisteminden almış olabilir mi? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Atalay, çalışması sırasında A nöronunun aksonu üzerinde bulunan yapılara zarar vermiş ve nörona eşik değerde bir uyarı verdiğinde impuls iletiminde aksamalar olduğunu tespit etmiştir. İnsanın sinir sistemindeki nöronlarda böyle bir durum olabilir mi? Olması durumunda bunun gerçekleşmesinin sebebi nedir? Böyle bir sinir sistemi rahatsızlığı var mıdır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

4. İnsanın sinir sistemindeki tüm nöronlar B nöronu yapısındaki gibi olsaydı nasıl bir durum ortaya çıkardı? Gerekçeleriyle açıklayınız.

5. Atalay, impuls iletimini hızlandıran tek etkenin aksonu saran yapıların olmadığını ispatlamak istemektedir. Bunun için hangi özelliğe sahip iki nöronu incelemesi gerektiğini açıklayınız.

6. Atalay, A ve B nöronlarının gövde kısımlarını incelerken hayvan hücrelerinin büyük bir kısmında bulunan ama nöronlarda olmayan bir organel dikkatini çekmiştir. Bu hangi organel olabilir? Bu organelin nöronlarda bulunmaması hangi olayın gerçekleşmesini önler? Gerekçeleriyle açıklayınız.

7. Nöronlarda hangi organellerin sayıca fazla olmasını beklersiniz? Cevabınızı metinde geçen açıklamaları dayanak göstererek veriniz.

8. Tavşan bir tilki gördüğünde A ve B nöronlarında meydana gelen impuls büyüklüğü, impuls sayısı, impuls hızı, harcanan enerji miktarı ve akson ucundan salgılanan nörotransmitter madde miktarında nasıl bir değişim olmasını beklersiniz?

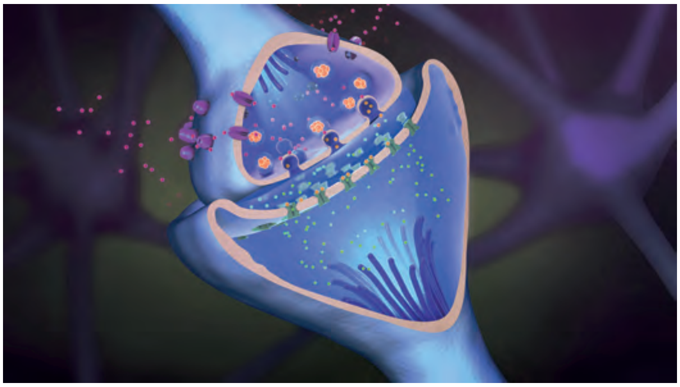
Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.1.1. Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HER ŞEYİN BAŞI SİNAPS**	30 dk.
Amacı	Sinapslarda impuls iletiminin kimyasal iletim fizyolojisini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Verilen metinden yaralanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Sinaps

Beden Eğitimi öğretmenimiz, alanında en iyi olan sporcular hakkında bilgi toplamamızı ve onların hayat hikâyelerini araştırmamızı istemişti. İnternette araştırma yaparken eski bir boksör olan Muhammed Ali ismi dikkatimi çekti. Bir dünya şampiyonu olan Muhammed Ali, spor kariyerini bitirmesi ile çok geçmeden Parkinson hastalığına yakalanmıştı. Bu durumu babama söylediğimde babam bana "Evet, boks maçı serttir. Muhammed Ali, maçlarında başına fazla darbe aldığı için Parkinson oldu deniyor." açıklamasını yaptı. Bu nasıl olabilirdi? Bu hastalığın nasıl bir şey olduğunu bilmiyordum ve araştırmama devam ettim. Beynin bir bölümünde bulunan bazı nöronların dopamin adı verilen bir maddeyi yeterince salgılamadığı için Parkinson'a yol açtığını okudum. Beyinde en çok üretilen kimyasallar arasında yer alan dopaminin iki sinir hücresinin birbiri ile iletişim kurmasını sağlayan maddelerden biri olduğunu ve bu tip kimyasallara nörotransmitter madde adı verildiğini öğrendim.

1. Öğrencinin okuduğu kaynakta Parkinson hastalığı dopamin ile ilişkilendirildiğine göre babasının yaptığı açıklama bu ilişkiyi destekler mi? Gerekçesi ile açıklayınız.

2. İki nöronun bağlantı noktası olan sinaps boşluğuna salgılanan dopaminin eksikliği veya fazlalığı Parkinson dışında şizofreni, kronik depresyon gibi durumlara da yol açabilmektedir. Belirtileri birbirinden çok farklı olan bu rahatsızlıkların aynı maddeden kaynaklanmasını nasıl açıklarsınız? Bu problemin çözümüne yönelik bir hipotez ortaya koyunuz. Hipotezinizi ortaya koyarken yaptığınız gözlemleri ve topladığınız verileri de belirtiniz.

3. Nöronlar arasındaki bağlantıyı, trafiğin yoğun olduğu bir kavşağa benzeterek bir model tasarlayınız. Bu modellemede, olayın geçtiği yer olan sinaptik uç ve dentrit bağlantısını düşünerek modelinizi oluştururken aşağıda verilen kavşak örneğinden yola çıkabilirsiniz.
Kavşak örneğindeki yollar, trafik ışıkları, araçlar, trafik levhaları vb. malzemeleri
- Nöronların aksonunda ilerleyen uyartı,
- Ca iyonları,
- Dentritteki reseptörler,
- Nörotransmitter maddeler vb.

hücre bölümlerine benzeterek ve sizin bulacağınız başka kavramlardan da yararlanarak modelinizi tasarlayınız.



Görsel 2: Kavşak örneği

4. Bebeklerin beyni ve yetişkinlerin beyni, sinir hücreleri sayısı ve yapısı açılarından incelenmiş ve yeni doğanların nöronları arasındaki sinaps sayısının yetişkinlerinkine oranla çok daha fazla olduğu saptanmıştır. Beyin gelişimi sırasında gerçekleşen bu sinaps sayısındaki azalmaya bunama adı verilebilir. İnsan büyüdükçe neden sinaps bağlantı sayısı azalır? Bu durum insan için avantaj mı yoksa dezavantaj mı oluşturur? Düşüncelerinizi açıklayınız.

5. Bir nörondan başka bir nörona uyartı geçebilmesi için salgılanan nörotransmitterlerin alıcı hücre tarafından algılanması gerekir. Bir nörondan salgılanan nörotransmitter maddeler bu nöronla sinaps hâlindeki nöronların tamamını uyarsaydı vücudumuzda ne gibi değişimler gözlenirdi?

Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.1. Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

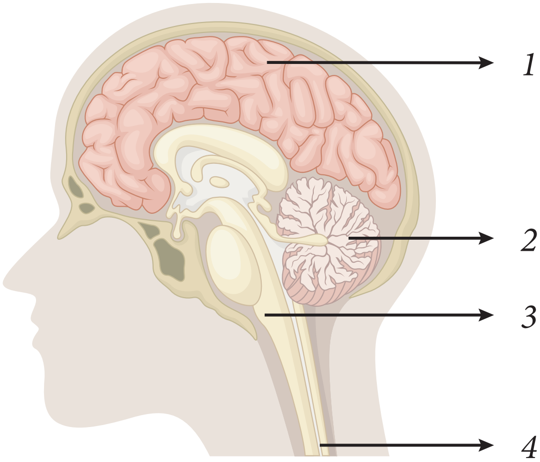
Etkinlik İsmi	MERKEZÎ SİNİR SİSTEMİMİZİ TANIYALIM	30 dk.
Amacı	Merkezî sinir sisteminin kısımlarını ve görevlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda I, II ve III'te verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

I. Özgül beyin bölgelerindeki daha ileri algılama işlevlerinin haritalanması, 1800'lü yıllarda doktorların, beynin belirli bölgelerindeki inmeler, hasarlar ya da tümörlerin bireylerin davranışlarında belirgin değişiklikler oluşturmasıyla gerçekleştirilmeye başlanmıştır.

(Kaynak: Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell biology)
(Translation Editors: E. Gündüz, İ. Türkan. sayfa:1072)

II.



Görsel: Sinir sistemi kısımları

III. Geçen gün 80 yaşındaki komşumuz Yunus dede, evde konuşma güçlüğü, sol el ve ayağındaki güçsüzlük sorunlarından dolayı hastanede tedavi altına alındı. Doktor; hastanın damarlarında oluşan pıhtıdan dolayı beyninin bir bölümünün bir süre besin ve oksijen alamadığını, bu nedenle konuşma yetisini geçici bir süre kaybetmiş olduğunu, vücudunun sol tarafında hareketi sağlayan kaslarda bir felç durumunun oluştuğunu ve bir çiğneme ve yutkunma güçlüğü yaşadığını söyledi.

1. Sizce Yunus dedede konuşamama durumunun görülmesi, beyninin numaralı bölgelerinden hangisini etkilediği için gerçekleşmiştir ve beynin bu bölgesinin başka görevleri var mıdır? Cevabınızı görsel ve metinlerle bağlantı kurarak veriniz.

2. Yunus dedenin vücudunun sol tarafında gelişen kısmi felç durumu bize beyninin hangi tarafında sorun yaşandığını göstermektedir? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

3. Yunus dedenin çiğneme ve yutkunma güçlüğü yaşaması, sizce numaralı bölümlerden hangisinde de hasar oluştuğunun bir işareti olabilir? Bu bölgedeki hasardan dolayı başka hangi etkiler ortaya çıkabilirdi?

4. Doktor, Yunus dedenin ayağının altını kalem ile gıdıkladığında ayağını çektiğini görür. Buna göre numaralandırılan hangi sinir sistemi bölümü hasar görmemiş demektir? Bu bölümün başka görevi olup olmadığını açıklayınız.

5. Sizce insan beyninde bulunan bu kısımlar bir kedide de bulunur mu? Cevabınız olumlu ise kedide 2 numaralı bölümün hasar alması durumunda hangi tepkileri gerçekleştiremeyeceğini örneklerle açıklayınız.

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.1. Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SİNİR SİSTEMSİZ OLABİLİR Mİ?	40 dk.
Amacı	Sinir sisteminin bölümlerinin işlevlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Sinir sistemi ile ilgili bazı bilgiler kutucuklarda belirtilmiştir. Bu bilgilerden yararlanarak verilen soruları cevaplayınız.***

Soğuk havada kalan bir insanın titremeye başlamasını ara beyinde bulunan hipotalamus uyarır. Titreme ile vücut, ısı üretimini artırır.	Beyinciği zedelenen bir kuş, kanat çırparak uçmaya çalışır. Ancak kanatlarını birbiriyle uyumlu çırpamadığı için uçamaz.
Orta beyindeki dopamin sentezleyen hücrelerin ölümü sonucunda motor fonksiyonlarda bozulmaların görüldüğü Parkinson hastalığı ortaya çıkar.	Yutkunma, hapşırma gibi iç organları harekete geçiren reflekslerin kontrolünde omurilik soğanı görevlidir.
Embriyonik gelişim sırasında nöronlar sentrozomlarını kaybeder. Bu nedenle bölünme yetenekleri yoktur.	Beyin kabuğu zedelenen bir insanın tüm hareketleri bilinçsiz olarak gerçekleşir.
İstemsiz çalışan iç organ kasları birbirinin tersi yönünde etki eden iki çeşit sinir ile kontrol edilir. Örneğin bu sinirlerden biri kalp atışını hızlandırırken diğeri ise yavaşlamasını sağlar.	Bir nörondan başka bir nörona impulsun iletimi kimyasal olarak asetilkolin, dopamin, serotonin, histamin gibi nörotransmitter maddeler ile gerçekleşir.
Merkezî sinir sistemi organları meninges adı verilen 3 zar tabakası ile kaplanarak korunmaktadır. En dışta ise iskelet sistemi korunmalarını sağlamaktadır.	Alzheimer beyin kabuğu ve limbik sistemdeki nöronların ölmesi sonucu ortaya çıkan ve yaşanan olayları karıştırma, hafıza kaybı, bunama şeklinde etkileri olan bir hastalıktır.
Bir hareket öğrenildiğinde beyin, alışkanlık hâline getirildikten sonra ise omurilik tarafından kontrol edilir.	Bilinçli ve istemli olarak yapılan hareketleri kontrol eden somatik sinir sisteminde nöronlar miyelinli ve aksonlarının çapı büyüktür.

1. Beynin homeostasinin gerçekleşmesinde etkisi var mıdır? Verilen bilgilerden yararlanarak açıklayınız.

2. Merkezî sinir sistemini oluşturan organların korunması neden önemlidir? Verilen bilgiler doğrultusunda açıklayınız.

3. Nörotransmitter maddelerin eksikliklerinin yol açabileceği olumsuz durumlarının neler olabileceğini açıklayınız.

4. Verilen bilgiler doğrultusunda merkezî sinir sistemi hastalıklarında tedavi sürecini olumsuz hâle getiren ilk faktörün ne olduğu söylenebilir? Düşüncelerinizi açıklayınız.

5. İç organların denetlenmesini sağlayan sinirlerin birbiriyle zıt çalışmasının öneminin ne olabileceğini yorumlayınız.

6. Çocukluğunda halk danslarıyla ilgilenen bir kişi, yıllar sonra çalışma dans müziğini duyduğunda birkaç hatanın ardından geçmişte olduğu gibi dans edebilmiştir. Bu süreçte merkezî sinir sistemi organlarının faaliyetlerini açıklayınız.

7. Beyinciği hasar gören bir insanın hareketlerinde nasıl bir sorun meydana gelir? Verilen örneklerden yola çıkarak yorumlayınız.

8. Beyin kabuğunun tahrip olmasının bir insanın davranışlarını hangi açıdan etkilediğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.1.1. Sinir sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	***RANA RİDİBUNDA*'DA MERKEZÎ SİNİR SİSTEMİ**	30 dk.
Amacı	Merkezî sinir sisteminin kısımlarını ve görevlerini ayırt edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız. soruları cevaplayınız.***

Merkezî sinir sistemi elemanlarının görevlerini belirleyebilmek için bir su kurbağası olan *Rana ridibunda* üzerinde deneyler yapılır. Bu deneylerde decerebre (deserebre) kullanılır. Decerebre kurbağa serebral korteksi (beyin kabuğu) alınmış kurbağa demektir.



Görsel : Rana ridibunda

1. Decerebre kurbağa, önüne bir besin konulduğunda o besinle beslenebilir mi? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

2. Decerebre kurbağa su dolu küvette ters çevrildiğinde düzelebilir mi? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

3. Decerebre kurbağa su dolu bir küvette yüzebilir mi? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

4. Decerebre kurbağa daha önceden öğrenmiş olduğu bir davranışı yapabilir mi? Nedeniyle birlikte açıklayınız.

5. Kurbağanın bacağına 5 ml asetik asit damlatıldığında bacağını çektiği gözlenmiştir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

6. Kurbağanın bacağına damlatılan asit miktarı iki katına çıkarılırsa sizce kurbağanın verdiği tepkide bir değişiklik olur mu? Eğer tepkide bir değişiklik olmasını bekliyorsanız bunu derste öğrendiğiniz hangi bilgiyle açıklarsınız?

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

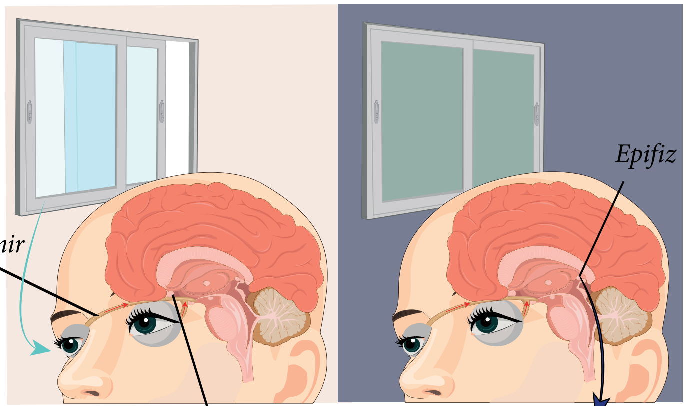
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerileri | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BEYİNDEKİ AKREP VE YELKOVAN**	30 dk.
Amacı	Melatonin hormonunun biyolojik ritimler üzerine etkisini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda biyolojik saat ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Vücutta birçok fizyolojik olayın belirli aralıklarla tekrarlanmasına biyolojik ritim denir. Bazı hormonların salgılanması, vücut sıcaklığının düzenlenmesi, üreme işlevlerinin gerçekleştirilmesi, uyku düzeninin sağlanması gibi olaylar, sanki içimizde doğal bir zamanlayıcı varmış gibi düzenli aralıklarla gerçekleşir. "Biyolojik saat" diye tanımlanan bu doğal zamanlayıcı, vücuttaki fizyolojik olayların günlük ritmini belirlemekle kalmaz, aylık hatta mevsimsel değişimleri de düzenler.



Görsel: Melatonin salınımı

Biyolojik saat ışık, sıcaklık, iklim gibi çevresel koşullardan etkilense de çoğunlukla bu koşullardan bağımsız çalışır. Beyindeki epifiz beziyle bağlantısı olan ve biyolojik saati düzenleyen en önemli merkez, hipotalamus bölgesinde bulunan "suprakiyazmatik çekirdek (SCN)"tir. Epifiz bezi ve SCN uyumlu bir biçimde çalışarak biyolojik saatin işleyişini sağlar.

Epifiz bezinde ışığa ve elektromanyetik dalgalara duyarlı pinealosit hücreleri bulunur. Bu hücrelerde üretilen melatonin hormonu biyolojik ritimler üzerinde etkilidir. Işık ve elektromanyetik dalgalar bu hormonun salgılanmasını azaltır. Melatonin salgılanmasında artış akşam saatlerinde başlar ve sabah saatlerinde azalır. Melatoninin salgılanması mevsimlik değişiklikler gösterir. Gecelerin uzun, gündüzlerin kısa olduğu kış aylarında melatonin düzeylerindeki artış, bazı canlı türlerinde üreme alışkanlıklarını da belirler. Melatonin üretimi yaşa bağlı olarak değişebilir. Melatoninin üretimi yaşla hızlı bir artış gösterir ve ileri yaşlarda melatonin üretiminde yine önemli bir azalma olur.

(TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 493, Sayfa: 58-67, Aralık 2008'den düzenlenmiştir.)

1. Metindeki bilgilere göre biyolojik saati nasıl tanımlarsınız?

2. Homeostasi ve biyolojik saat arasında nasıl bir bağlantı kurarsınız?

3. "Melatonin ışığa duyarlı bir hormondur." ifadesine katılır mısınız? Gerekçesiyle açıklayınız.

4. Ayşe'nin 75 yaşındaki babaannesi sık sık şöyle söylemektedir: "Geceleri hiç uyuyamıyorum. Gençken başımı yastığa koyar koymaz sabah olurdu.". Ayşe, babaannesinin bu söylemine nasıl bir açıklama getirebilir?

5. Kış uykusuna yatan bir hayvanı doğal yaşam ortamından uzaklaştırarak deneysel koşullar altında tuttuğunuzu varsayınız. Bu hayvan doğal yaşamda olduğu gibi düzgün bir kış uykusu ritmi gösterir mi? Gerekçesiyle açıklayınız.

6. Bir grup gönüllü insan ışık miktarı düşük izole bir ortamda 24 saat boyunca tam istirahat hâlinde bırakılmış ve gün boyunca belirli saatlerde kan örnekleri alınarak melatonin miktarları ölçülmüştür. Yapılan ölçüm sonucunda aşağıdaki tabloda görülen veriler elde edilmiştir.

Zaman (saat)	Kandaki melatonin konsantrasyonu (pg/ml)
14.00	8
18.00	8
22.00	10
02.00	40
04.00	65
06.00	58
10.00	15

Tablodaki veriler için zamanı yatay eksene, melatonin konsantrasyonunu da dikey eksene yerleştirerek bir grafik çiziniz. Çizdiğiniz grafik, metindeki melatonin salgılanmasıyla ilgili açıklamalarla örtüşüp örtüşmediğini belirtiniz.

7. Vücuttaki fizyolojik olayları düzenleyen biyolojik saat ilgili organa ve işleve göre saatlik, günlük, aylık ya da mevsimlik ritimler izler. Oluşturdukları ritmin süresine göre biyolojik saatler çeşitli sınıflara ayrılır. Bir günden daha kısa sürelerde yinelenen olaylar "ultradiyen ritim", bir gün arayla birbirini yineleyen olaylar "sirkadiyen ritim" ve bir günden daha uzun süren olaylar ise "infradiyen ritim" olarak sınıflandırılır. Aşağıdaki tabloda bazı ritmik olaylar verilmiştir. Verilen ritmik olayların hangi biyolojik ritim çeşidi olduğunu karşısındaki boşluğa yazınız.

Ritmik Olay	Biyolojik Ritim Çeşidi
Sinir sistemindeki hücrelerin belirli aralıklarla sinyal göndermesi	
Epifiz bezinden melatonin hormonu salgılanması	
Kadınların menstruasyon döngüsü	
Uyku-uyanıklık döngüsü	
Bazı hayvanların kış uykusuna yatması	
Siyanobakterilerin gündüz oksijen, gece nitrat üretmesi	

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KORKUNCA NELER OLUYOR?	20 dk.
Amacı	Böbrek üstü bezinin yapısı, hormonları ve hormonların etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

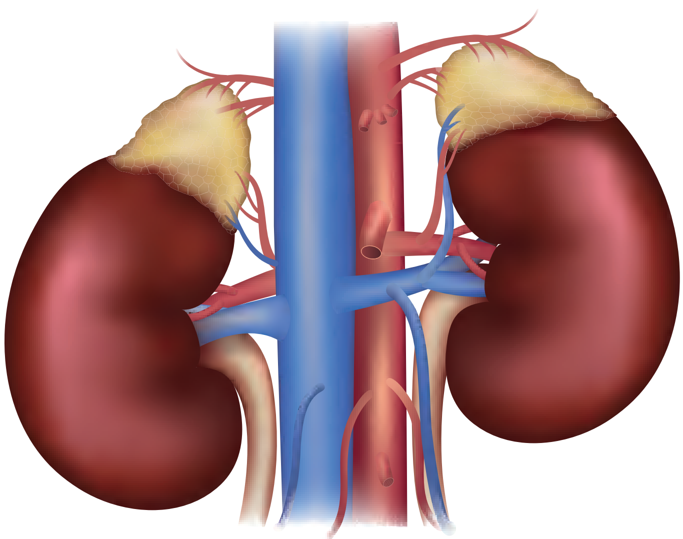
1. Yönerge ***Böbrek üstü bezlerinin salgıladığı hormonlar ve insan vücudundaki etkileri ile ilgili aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Gece tenha bir yolda yürürken anlam veremediğiniz sesler duymuşsunuzdur. Kalp atışınız ve soluk alıp verme hızınız artar. Kaslarınız gerilir. Beyniniz daha hızlı çalışmaya başlar. Algılanan tehlikeye karşı verilen bu hızlı yanıtlar, "dövüş ya da kaç" tepkisi diye adlandırılır.

Vücudumuzda böbreklerimizin üzerinde adrenal bez ya da bilindik adıyla böbrek üstü bezi bulunur. Her adrenal bez; adrenal medulla (iç kısım) ve adrenal korteksten (dış kısım) oluşur. Bu kısımların hücreleri ve salgıladıkları hormonlar farklı olmasına rağmen hepsi vücudun iç dengesinin korunmasını sağlar.

Adrenal medulla, sinirsel verilere tepki verir. Strese karşı adrenalin ve noradrenalini salgılar. Bu iki hormon strese karşı ani ve kısa süreli tepki gösterir. Bu hormonların ana aktivitesi, enerji kaynaklarını hızla vücudun kullanacağı hâle getirmektir. Her iki hormon da karaciğer ve kaslardaki glikojen yıkımını hızlandırır. Hem karaciğerden glikoz hem de yağ hücrelerinden yağ asitlerinin salgılanmasını artırır. Salınan glikoz ve yağ asitleri, vücut hücreleri tarafından yakıt olarak kullanılır. Bu hormonlar kalp atım hızını ve hacmini artırırken akciğerlerdeki bronşları genişleterek vücuda daha fazla oksijen girmesini sağlar. Deriye, sindirim organlarına ve böbreklere giden kan miktarı azaltılır. Kalbe, beyne ve iskelelet kaslarına giden kan miktarı arttırılır.

Adrenal korteks, hormonal uyarılara tepki verir. Kortizol; aldosteron ve eşey hormonu salgılar. Kortizol, proteinlerden glikoz üretilmesini sağlar. Uzun süreli stres durumunda kortizol salgılanması artar. Kortizol proteinleri karbonhidrata çevirdiğinden savunma proteini olan antikorların miktarında azalma olur. Kişinin bağışıklık sistemi zayıflar. Böbrek üstü bezinden aldosteron ve eşey hormonları da salgılanır. Aldosteron vücudun su ve mineral homeostasisinde etkilidir. Eşey hormonları ise ikincil eşey karakterlerin düzenlenmesinde görev alır.



Görsel: Böbrek üstü bezleri ve böbrekler

1. Astım, havadaki toz benzeri partiküllerin solunum yollarında mukus üretiminin artması ve solunum yollarının daralması sonucunda açığa çıkan bir hastalıktır. Krizlerle kendini gösterir. Kişi nefes almakta güçlük çeker. Bu hastalığın etkilerini azaltmak için ne yapılabilir? Cevabınızı böbrek üstü bezinden salgılanan hormonlardan hareketle veriniz.

2. Adrenalin; kişinin göz bebeklerinin büyüklüğünde, kasların gerginliğinde, mide öz suyunun salgılanma hızında, idrar kesesinin büyüklüğünde ve kandaki pıhtılaşma proteinlerinin miktarında nasıl bir değişime neden olmalıdır? Cevabınızı kişinin tehlike içinde bulunduğunu dikkate alarak veriniz.

3. “Stresli bir yaşam tarzına sahip insanlar erken ölür. İç organları çabuk yıpranır.” açıklamasının doğru olduğunu düşünüyor musunuz? Cevabınızı kortizol hormonunun etkilerini dikkate alarak veriniz.

4. "Kessen kanım akmaz.” “Kanınızı donduracak bir haber vereceğiz.” “Korkudan gözü fal taşı gibi açıldı.” deyim ve sözlerini biyoloji bilginizi kullanarak açıklayınız. Cevabınızı böbrek üstü bezinden salgılanan hormonları dikkate alarak veriniz.

5. Üzüntü ve ani korku durumunda dudak çevresinde uçuk çıkabilir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

Hazırlayan: *Fatma DEMİRAY*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.*
Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ACIKIP ATIŞTIRINCA NELER OLUYOR?**	30 dk.
Amacı	Kandaki glikoz oranının düzenlenmesinden yola çıkarak homeostasi kavramını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve tablodaki verilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Vücudumuzdaki hücreler yaşamlarını ve görevlerini sürdürebilmek için gerekli enerjiyi kandaki şekeri âdeta bir yakıt gibi kullanarak sağlarlar. Nasıl ki bir araba yeterli benzin sağlanmadan çalışamaz ise hücreler de şekeri kullanamazlarsa görevlerini yerine getiremezler. Besinlerle aldığımız karbonhidratlar bağırsaklarda glikoz gibi moleküllere dönüştürülerek emilir ve kana karışırlar. Uzun süreli açlıkta vücutta enerji düzeyi de düşer. Bu nedenle ara öğünler özellikle büyüme ve gelişme çağındaki bireylerde önemlidir. Ara öğünlerde taze sebze ve meyveler, küçük sandviçler, galeta, grisini ile süt, yoğurt, ayran gibi besinler tercih edilebilir.

Tablo: Yaşa ve Açlık/Tokluk Durumuna Göre Kan Şekeri Düzeyleri

	Açlıkta	Toklukta	Yatmadan önce
0-1 yaş	90-170 mg/dl	120-200 mg/dl	110-170 mg/dl
Okul öncesi	80-160 mg/dl	110-190 mg/dl	110-150 mg/dl
Okul çocuğu ve ergen	80-130 mg/dl	110-170 mg/dl	110-130 mg/dl

Örnek vaka: Biyoloji dersi esnasında mideniz guruldamaya başlayınca ders biter bitmez kantine gittiniz ve en sevdiğiniz çikolatayı gördünüz. Açlık hissiyle çikolatayı alma isteğine karşı koyamadınız. Çikolatayı alıp yediniz. Kan şekeri seviyenizin bu atıştırmalığı yemeden önce 90 mg/dl olduğunu varsayınız. Sindirim sisteminiz çikolatayı sindirip kanda emilim gerçekleştikten sonra kanınızdaki glikoz seviyenizin 130 mg/dl olarak değişmiş olduğunu düşününüz.

1. Kanda meydana gelen fizyolojik değişimin uyarıcısı nedir ve bu değişim neye sebep olur?

2. Kan şekerinizdeki değişimle pankreas hücrelerinizin uyarılması sonucunda hangi hormonun nereye salgılanacağını belirtiniz.

3. Pankreasın hücrelerinden salınan hormon vücudunuzda nereyi ya da nereleri uyarır?

4. Pankreas hormonunun etkisi sonucu kan şekerinizde nasıl bir değişim beklersiniz?

5. Verilen örnek vakada anlatılan değişim bir negatif feedback (geri bildirim) olarak değerlendirilebilir mi? Buna nasıl karar verebilirsiniz?

6. Açlığınızı yatıştırmak için başvurduğunuz yöntem sizce sağlıklı mıdır? Nedenini gerekçenizle açıklayınız.

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.

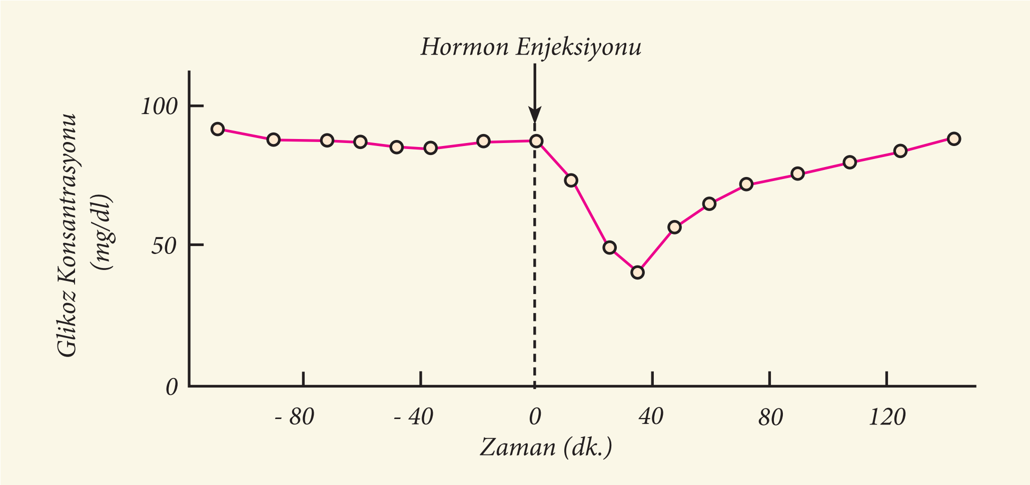
Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi, Bilim, Mühendislik ve Matematik Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	**KAN ŞEKERİNİN DÜZENLENMESİ**	30 dk.
Amacı	Kandaki glikoz oranının düzenlenmesini ve homeostasinin sağlanmasını grafik üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metni okuyunuz, grafiği inceleyiniz. Soruları metin ve grafikten yararlanarak cevaplayınız.***

Organizmada homeostasi çeşitli şekillerde sağlanır. Homeostasi sağlanırken fizyolojik mekanizmalara ait normal değerlerden sapmalar olabilir. Kanda şeker oranının ayarlanması da buna örnek olarak verilebilir. Bu konuyla ilgili bir deney yapılmış ve sağlıklı bir bireyin kan glikoz konsantrasyonları ölçülmüştür. Daha sonra bireye hormon enjekte edilmiştir. Hormon enjeksiyonundan sonra bireyin kan şekeri konsantrasyonu tekrar ölçülmüştür. Ölçüm sonundaki veriler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir. Bu deneyde homeostasinin eski hâline getirilmesinde vücut mekanizmalarının etkili olduğu bilinmektedir. (Sağlıklı bireylerde kandaki glikoz oranının 75–110 mg / 100 ml. olduğu kabul edilir.)

Grafik: Glikoz konsantarasyonunun zamana göre değişimi



1. Grafiğe göre kan glikoz seviyesinin normal değerlerde olduğu dakikalar hangileridir?

2. Kan glikoz seviyesinin normal sınırlarda olmadığı zaman aralıkları hangileridir?

3. Grafikte gösterilen hormon enjeksiyonunun gerçekleştiği zamandan itibaren kan glikoz seviyesinin normal sınırlar dışında olmasına neden olan hormon hangisidir? Bu hormon, kan yoluyla bireye verildiğinde bireyde ne gibi değişimler ortaya çıkmış olabilir?

4. Hormon enjeksiyonunu takip eden 40. dakikadan sonra kan glikoz seviyesindeki değişimin nedeni ne olabilir?

5. Hormon enjeksiyonunu takip eden 80. dakikadan sonra gerçekleşen değişimle ilgili çıkarımda bulununuz.

6. Grafikteki değişimlerin tamamını düşünerek bu durumun pozitif feedback (geri bildirim) olduğunu söyleyebilir misiniz? Gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KİMYASAL DÜZEN**	30 dk.
Amacı	Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonların etkileri hakkında çıkarım yapabilme.	Bireysel

Yönerge ***Hormonların özellikleri ile ilgili aşağıda verilen metin ve örnek olaydan yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Hormonların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

- Hormonlar iç salgı bezlerinden (endokrin bez) üretilir.
- Hormonlar kana salgılanır ve hedef hücrelerine kan ile taşınır.
- Etkilerini gösterebilmeleri için kanda belli bir seviyede olmaları gerekir.
- Kanda az miktarda bulunurlar.
- Hormonlar yapısal olarak polipeptid, aminoasit, steroid, pürin veya bunların türevleri şeklinde olabilir.
- Hormonların bazıları tüm vücut hücreleri üzerinde etkili olabilirken bazıları belirli bir organ üzerinde etkilidir.
- Aynı bezlerden salgılanan farklı hormonlar, aynı organ üzerinde farklı etki gösterebilir veya farklı bezlerden salgılanan faklı hormonlar aynı organ üzerinde benzer etki gösterebilir.

Örnek Olay (1)

Fazla kilo problemi olan 12 yaşındaki Ayşe, son günlerde ağzının çok sık kuruduğu, çok sık idrara çıktığı ve susama şikâyetleri ile bir üniversite hastanesindeki endokrinoloji bölümüne başvurmuştur. Yapılan testler sonucunda Ayşe'nin Tip-1 Diyabet (Şeker hastası) olduğu anlaşılmıştır. Doktor, Ayşe'nin yaşı, kilosu ve test sonuçlarını dikkate alarak mutlaka günde 3 defa insülin hormonu enjekte edilmesi gerektiğini söylemiştir.



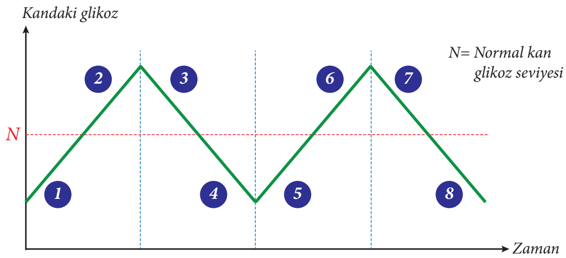
Görsel: Diyabet malzemeleri

1. Hormonların görevleri arasında sayılan "Bazı hormonlar bütün vücut hücreleri üzerinde etkiliyken bazıları belirli bir organ üzerinde etkilidir." ifadesini de dikkate alarak sadece tek organ üzerinde etkili olan bir tane hormon örneği veriniz. Bu hormonun neden diğer vücut hücreleri üzerinde etkili olmadığını açıklayınız.

2. Östrojen ve progesteron hormonlarını içeren doğum kontrol ilaçları ağız yolu ile alınabilmesine rağmen diyabeti olan hastalar, insülin hormonunu neden sadece enjeksiyon yolu ile vücuda alır?

3. Diyabet rahatsızlığı bulunmayan Aysun "glikoz tolerans testi"ne girmiştir. Test için glikozca zengin bir içecek aldıktan sonra belli aralıklar ile kan glikoz seviyesi ölçülmüştür. Ölçümler sonucu kan glikozu önce normal seviyenin biraz üzerine çıkmış, iki saat sonra ise kan glikoz seviyesi normale dönmüştür. Aynı glikoz tolerans testinin Ayşe'de yapılmış olması durumunda sonucun nasıl olacağını açıklayınız.

4. Aşağıdaki grafik incelendiğinde;



a) Ayşe'nin numara ile gösterilen hangi aralıkta insülin kullanması gerektiğini açıklayınız.

b) Sağlıklı bir bireyde yemekten sonra kan glikoz seviyesinin nasıl değiştiğini grafik üzerine çizerek gösteriniz.

5. Sizce Ayşe'nin normalden fazla kilolu olmasında başka bir hormonun etkisi olabilir mi? Düşüncelerinizi açıklayınız.

Örnek Olay (2)

Akşam okul çıkışı eve giden Arda evine yaklaşırken kendine doğru 4 tane köpeğin koştuğunu görerek paniklemiş ve koşarak evine ulaşmaya çalışmıştır. Koşarken birden aklına köşedeki market gelmiş ve markete girerek köpeklerin saldırısından kurtulmuştur. Arda, bir süre sonra evine ulaştığında annesi Arda'ya ''Ne oldu oğlum betin benzin atmış." diyerek olayı sormuş, Ahmet de olanları anlatmıştır.



6. Verilen örnek olay incelendiğinde Arda'nın aklına markete kaçma fikrinin aniden gelmesinin ve Arda'nın ten renginin değişmesinin hormonlarla nasıl bir ilişkisi olabileceğini açıklayınız. Siz de yukarıdaki gibi hormonların kişide gözlemlenebilir bir belirti oluşturmasına sebep olacak bir örnek olay hazırlayıp arkadaşlarınız ile paylaşınız.

Hazırlayan: *Ali EROĞLU*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.*

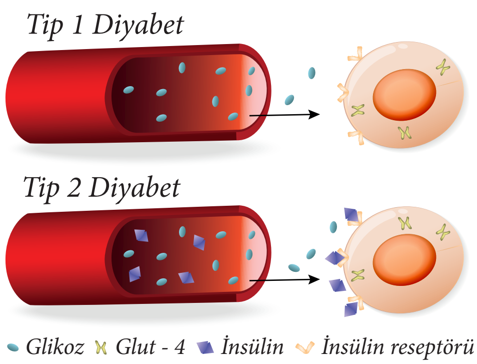
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ŞEKERİ DENGELEMEK**	30 dk.
Amacı	Karbonhidrat metabolizmasını kontrol eden hormonlar ve bu hormonların etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda karbonhidrat metabolizmasını kontrol eden hormonlarla ilgili bir metin ve görsel verilmiştir. Verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsan vücudunda endokrin hücreler tarafından salgılanan hormonlar üreme, gelişme, enerji metabolizması, büyüme ve davranışları düzenler. Bu hücrelerin salgıladığı hormonlar hedef hücrelerine kan yoluyla ulaşır. Böylece iç denge korunur, çevreden gelen uyarılara verilecek tepkiler başlatılır ve büyümeyle gelişme düzenlenir.

DİYABET TİPLERİ



Günümüzde hareketsiz yaşam tarzı, beslenme alışkanlıklarında meydana gelen değişim, besinlerdeki katkı maddeleri ve genetik yatkınlıktan dolayı obezite, tiroit hastalıkları, büyüme gerilikleri gibi hormonal rahatsızlıklar gittikçe artmıştır. Vücuttaki şeker metabolizmasının bozulmasıyla ortaya çıkan Diyabetes mellitus (şeker hastalığı) da sık rastlanılan hormonal hastalıklardan birisidir. Normalde insan kanındaki şeker düzeyi pankreastan salınan insülin ve glukagon hormonlarıyla düzenlenir. Bu iki hormon zıt etkiye sahiptir. İnsülin yüksek kan şekerini düşürerek normal seviyeye ulaştırır. Glukagon ise düşük kan şekerini arttırarak normal seviyeye ulaşmasını sağlar. Böylece kan şekeri düzeyi dengede tutulur. Denge bozulduğunda ortaya çıkan şeker hastalığının iki tipi vardır. Tip 1 diyabet genellikle küçük çocuklarda görülür. Bağışıklık sistemi pankreasın insülin üreten beta hücrelerini tahrip eder. Otoimmun bir hastalıktır. Zamanla çocukta hiç insülin üretilemez. Bu yüzden Tip 1 diyabete insüline bağlı diyabet de denir. Tedavi için damardan sürekli insülin verilmesi gerekir. Tip 2 diyabet ise genellikle orta yaş üzeri obez insanlarda görülür. Yeterli insülin üretilebilir ancak hedef hücrelerdeki insülini algılayan reseptörlerin yapısı bozulduğundan glikoz hücre içine alınamaz. Kan şekeri yüksek kalır. Tip 2 diyabet insüline bağlı olmayan diyabet olarak da adlandırılır.

1. Şeker hastalarının sağlıklı insanlardan farklı olarak idrar miktarlarında, su içme ve yemek yeme isteklerinde, bağışıklık sistemlerinde ne gibi değişimler görülür? Cevabınızı gerekçeleriyle belirtiniz.

2. İnsanlar metabolik faaliyetleri için gerekli enerjiyi öncelikle kandaki glikozdan karşılar. Fakat şeker metabolizması bozulmuş bir insan kandaki glikozu enerji kaynağı olarak kullanamaz. Vücut bu eksikliği nasıl giderir? Bunun sebep ve sonuçlarının neler olabileceğini açıklayınız.

3. Bir şeker hastasının Tip 1 mi yoksa Tip 2 türünden mi olduğunun anlaşılmasını sağlayabilecek bir deney düzeneği tasarlayınız. Cevabını gerekçesiyle açıklayınız.

4. Tip 1 diyabet, Tip 2 diyabet, tiroit hastalıkları gibi genetik geçişli olduğu düşünülen hastalıkları meydana gelmeden önlemek mümkün müdür? Fikirlerinizi gerekçeleriyle açıklayınız.

5. İnsan kanında leptin hormonunun normal seviyelerde bulunması tokluk hissini sağlar. Leptin hormonunun kandaki miktarı normalden aşağı düştüğünde ise bireyde tokluk yeterli miktarda hissedilemez ve yemek yeme isteği doğar.
Karbonhidrat ağırlıklı beslenen bir insanın leptin ve insülin hormonlarında nasıl bir değişim olması beklendiğini açıklayınız.

6. İnsülin hormonu, kandaki fazla glikozu karaciğerde glikojen olarak depolayan bir hormondur. Böylece fazla şekerin yağa çevrilmesi engellenir. Tiroit hormonları da metabolizmayı hızlandıran bir hormondur.

İştah ve bağlantılı olarak fazla kilo sorunu olan insanlarda zayıflamak için dışarıdan insülin ve tiroit hormonu almak, kilo sorununu çözebilir mi? Sağlık açısından riskleri ne olabilir? Gerekçeleriyle açıklayınız..

7. Oral glikoz tolerans testi, vücudun glikozu kullanma ve onu kandan atılma kabiliyetini gösteren bir testtir. Kişiye içinde glikoz çözdürülmüş su içirilerek belirli aralıklarla kan glikoz düzeyi ölçülür.

Bu testin uygulandığı sağlıklı bir insan ve şeker hastalığı olan bir insanda olası sonuçlar neler olabilir? Karşılaştırarak açıklayınız.

Hazırlayan: *Dr.Figen EMEKSİZ AYRANCI*

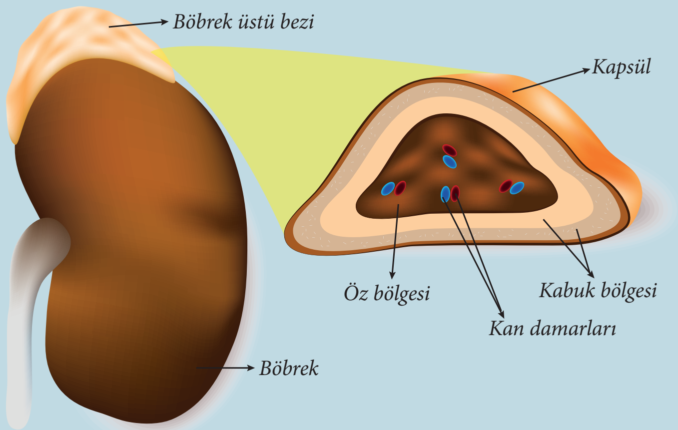
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.2. Endokrin bezleri ve bu bezlerin salgıladıkları hormonları açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BÖBREĞİN HEMEN ÜSTÜNDEYİM	30 dk.
Amacı	Böbrek üstü bezinin yapısını ve hormonlarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Adrenal bezler olarak adlandırılan böbrek üstü bezleri böbreklerin üst kısmında yer almaktadır. Böbrek üstü bezleri iki kısımdan oluşmuştur. Dıştaki açık renkli kısmı kabuk (korteks) bölgesi, içteki koyu kısmı öz (medulla) bölgesi olarak adlandırılır. Hipofiz bezinden salgılanan ACTH hormonu böbrek üstü bezlerinin kabuk bölgesini uyararak buradaki hormon üretimini kontrol eder. Öz bölgesinden salgılanan hormonların üretimi ise sinir sistemi tarafından kontrol edilir.



Görsel: Böbrek üstü bezi

1. 11. sınıf öğrencisi olan Eflal Sena biyoloji öğretmenine "Öğretmenim, böbrek üstü bezi böbreğin bir parçası mı? "şeklinde bir soru yöneltmiştir. Biyoloji öğretmeninin Eflal Sena'ya cevabının ne olabileceğini açıklayınız.

2. Ali Bey, hastanenin acil servisine kas zayıflığı, yorgunluk, iştahsızlık, kilo kaybı ve deri renginin koyulaşması şikâyetleri ile başvurmuştur. Buna göre:

   a) Acil hekiminin Ali Bey'i hastanenin hangi birimine yönlendirmesi gerektiğini açıklayınız.

   b) Acil hekiminin yönlendirdiği birimde hastaya hangi teşhis konulmuş olabilir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Fiziksel ve duyusal stresler böbrek üstü bezinin sinir sistemi tarafından kontrol edilen kısmını uyarmaktadır. Fiziksel ve duyusal stresin artması durumunda insan vücudunda meydana değişimlerin neler olduğunu açıklayınız.

4. Dişi bireylerde erkeksi özelliklerin oluşmasında böbrek üstü bezlerinin nasıl bir etkisi olduğunu açıklayınız.

5. Memeli bir hayvan olan impalanın aslanı gördüğünde vücudunda meydana gelen değişimler ile annesinin çok sevdiği vazoyu kıran çocuğun vücudunda meydana gelen değişimler arasındaki benzerlikler nasıl açıklanabilir?

6. "Adrenalin ve noradrenalin hormonları sadece böbrek üstü bezlerinin medulla kısmından salgılanır." şeklindeki bir hipotezin hangi gerekçeler gösterilerek çürütülebileceğini açıklayınız.

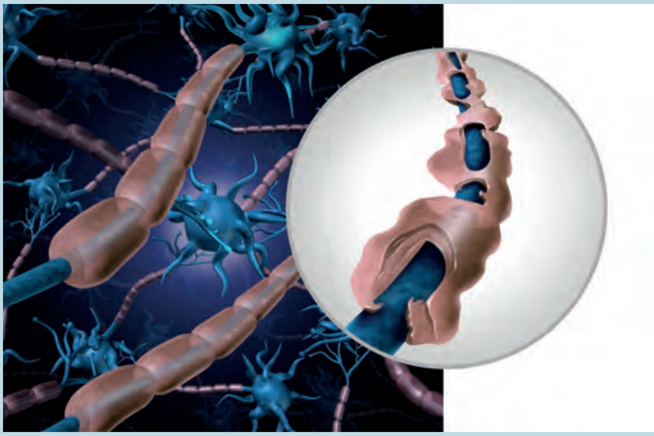
7. İnsan vücudu bir tehdit algıladığında hipotalamus hipofiz bezinden ACTH hormonunun salgılanmasını arttırır. ACTH böbrek üstü bezlerini uyararak kortizol hormonunun salgılanmasının artmasını sağlar. Kortizol hormonu ise strese karşı vücudun savunma mekanizmalarını harekete geçirir. Uzun süreli ve kronikleşmiş stres durumlarında yüksek seviyede bulunan kortizol hormonunun insanların yaşam kalitesini nasıl etkilediğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.3. Sinir sistemi rahatsızlıklarına örnekler verir.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SİNİR SİSTEMİNDE MİYELİN KILIFIN ÖNEMİ**	25 dk.
Amacı	Sinir sistemi rahatsızlıklarından Multiple Skleroz'u (MS) açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Multiple Skleroz (MS) hakkında verilen aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Hasarlı miyelin kılıf

Canlıların ortak özelliklerinden biri de çevreden gelen uyarıları algılayarak tepki vermektir. Bu özellik insanlarda nöronlar sayesinde gerçekleştirilmektedir. Her birimizin vücudunda milyarlarca nöron bulunur. Bunun büyük bir kısmı beyin ve omurilikte bulunur. Vücudumuzdaki nöronlar uyartıları dendritleriyle alır, aksonlarıyla diğer nöronlara ya da dokulara gönderirler. Bazı nöronların aksonları miyelin kılıf ile kaplıdır. Miyelin kılıf merkezî sinir sisteminde oligodendrositler tarafından, çevresel sinir sisteminde ise Schwann hücreleri tarafından yapılır. Bu hücreler glia hücrelerindendir. Miyelin kılıf oluşturmak için her bir Schwann hücresi aksonun etrafında birkaç kez döner. Miyelin kılıf aksonun yalıtılmasını sağlayan lipoprotein yapılı bir maddedir.

Sinir sisteminde miyelin kılıfın etkisi elektrik kablolarının etrafını saran plastik korumanın yaptığı etkiye benzetilebilir. Miyelin kılıf yalıtım maddesi oluşturarak iyonların sadece belli bölgelerden geçmesini sağlar. Böylece impuls iletimini hızlandırır.

Bazı durumlarda bağışıklık sistemi nöronların miyelin kılıfını yabancı bir madde gibi algılayarak miyelin kılıfa saldırabilir. Bunun sonucunda Multiple Skleroz (MS) denilen otoimmün bir hastalık ortaya çıkar. MS, kadınları erkeklerden üç kat daha fazla etkiler. Her yaşta görülebildiği gibi en fazla 20 - 50 yaş aralığındaki insanları daha çok etkilemektedir. Ekvatordan uzak yerlerde özellikle kuzey ülkelerinde daha sık görülmektedir.

Bağışıklık sisteminin böyle davranmasına neyin neden olduğu bilinmemektedir. Ancak bilim insanları, genetik ve çevresel faktörlerin birlikte neden olabileceğini düşünmektedirler. Stres, yoğun iş hayatı, bağışıklık sisteminin zayıf olması, virüs kaynaklı enfeksiyon bu hastalığı tetiklemektedir. Kronik bir hastalık olan MS nöbetler şeklinde görülür. Nöbetlerin sıklığı, şiddeti, belirtileri kişiden kişiye farklılık gösterebilir. Kişide ayaklarda ve kollarda uyuşma ve güçsüzlük, boynu öne eğerken ortaya çıkan elektrik şoku hissi, titreme, denge bozukluğu, gözde kısmı veya tam görme kaybı, konuşma bozukluğu, yorgunluk, baş dönmesi, vücudun bazı bölgelerinde karıncalanma, idrarı ya da dışkıyı tutamama sorunları ile ortaya çıkabilir.

MS nöbeti geçiren bir kişi çoğunlukla bulantı, kusma, baş dönmesi, çift görme ve dengeyi sağlayamama gibi şikâyetlerle doktora gider. Doktor, beyin MR'ı ve beyin omurilik sıvısından örnek alarak teşhis koyar. MS için toplumda bilgilendirme ve farkındalık çalışmalarının yapılması önemlidir. Erken teşhis hastalığın kontrol altına alınmasında etkilidir.

1. Sinir sistemi hastalıklarının tedavisi zordur. MS gibi bazı hastalıkların ise tam bir tedavisi yoktur. Bu durumu nasıl açıklayabilirsiniz? Cevabınızı nöronların yapısını dikkate alarak veriniz.

2. MS hastalığının belirtileri kişiden kişiye farklılıklar gösterir. Bu durum nasıl açıklanabilir?

3. Bir nörologsunuz ve hastanız size sürekli yorgun olduğunu ve iyi uyuyamadığını, bazen de vücudunun bir kısmında uyuşmaların ve ağrıların olduğundan şikâyet ettiğini varsayınız. Bu durumda MS hastalığı olabilir şüphesi aklınıza gelebilir mi? Emin olmak için ne yaparsınız?

4. MS hastalığının tedavisinde doktor kortizol içerikli ilaçlar vermektedir. Bu ilaçların sürekli kullanılması istenmektedir. Bu durumu nasıl açıklayabilirsiniz?

5. MS'in ekvatoral bölgelerde daha az kuzey bölgelerde daha fazla görülmesinin nedeni ile ilgili bir hipotez ileri sürünüz. Hipotezinizi destekleyecek açıklamalar yapınız.

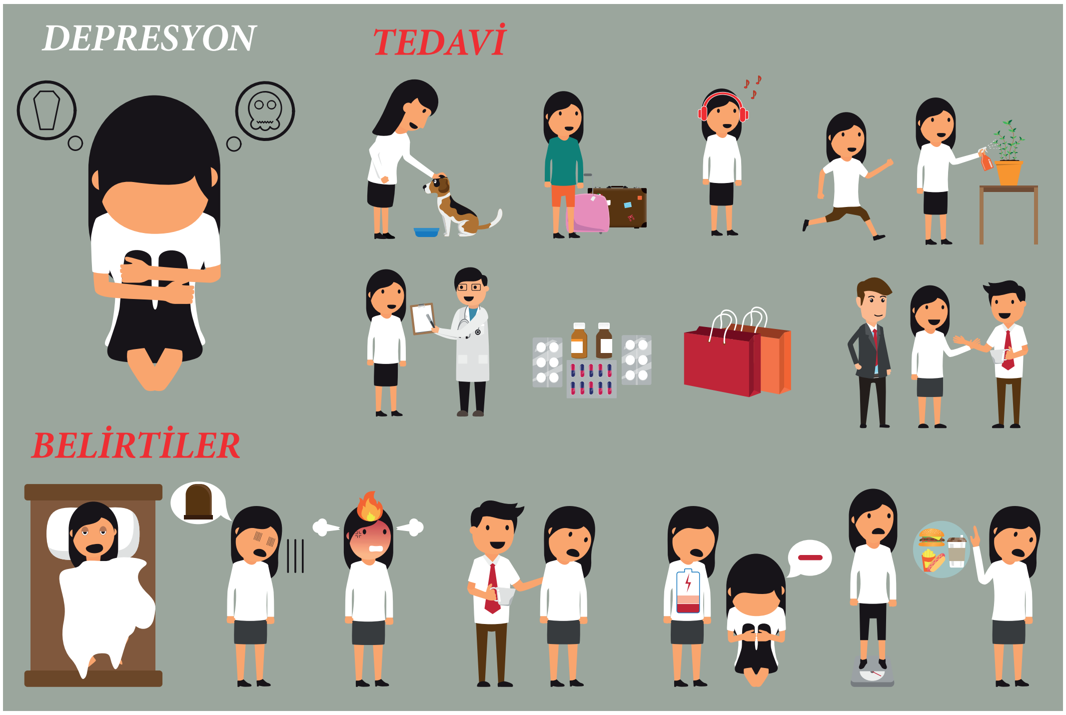
Hazırlayan: *Yeter DELİBAŞ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.3. Sinir sistemi rahatsızlıklarına örnekler verir.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BEYİN SAĞLIĞIMI KORUYORUM	20 dk.
Amacı	Sinir sistemi rahatsızlıklarını ve bunların tedavi yöntemlerini örneklerle açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki sinir sistemi rahatsızlıkları hakkında verilen metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

Depresyon, en sık görülen psikiyatrik rahatsızlıktır. Ruhsal olarak bir çöküntü hâli ve duygu durum bozukluğudur. Bitkinlik, hâlsizlik, yorgunluk depresyonun en yaygın şikâyetleridir. İlerleyen dönemlerde ilgisizlik, uykusuzluk, iştah kaybı, düşük enerji, işe yoğunlaşamama, değersizlik hissi, suçluluk, tekrarlayan ölüm düşüncesi belirir. Depresyon; serotonin, dopamin ve noradrenalin hormonlarının azalmasına bağlı olarak beyindeki kimyasal dengenin bozulmasıyla gelişir. Risk faktörleri; aile öyküsü, stresli bir ortamda çalışma ya da bulunma, çocukluk travması ve madde bağımlılığıdır. Depresyonun tedavisi, eksilen kimyasalları yerine koyan, antidepresan adı verilen ilaçlarla yapılır. Psikoterapi, en sık başvurulan yöntemler arasındadır. Aşağıdaki görselde depresyonun belirtileri ve tedavisi için neler yapılması gerektiği sembollerle gösterilmiştir. Bu sembolleri anlamlandırarak depresyonla ilgili farkındalığımızı artıralım.



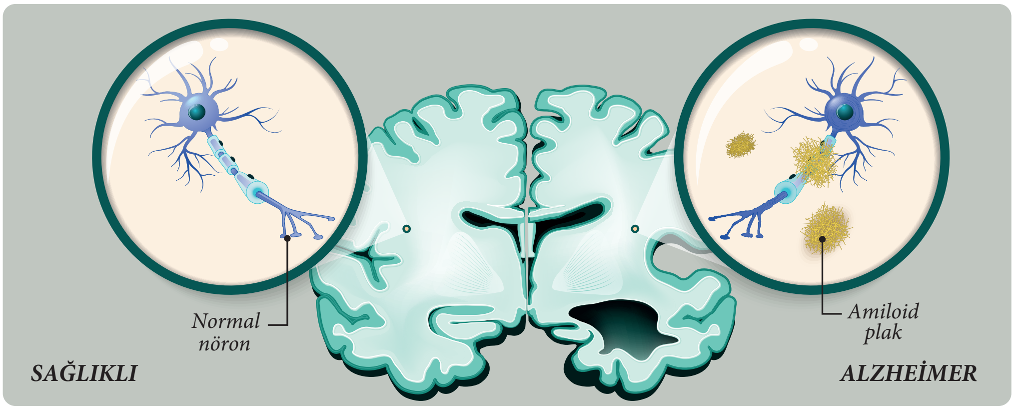
Görsel 1: Depresyon ve tedavisi

1. Depresyon uzun süre tedavi edilmezse beyinde hasar oluşabilir mi? Nedenlerini gerekçeleriyle belirtiniz.

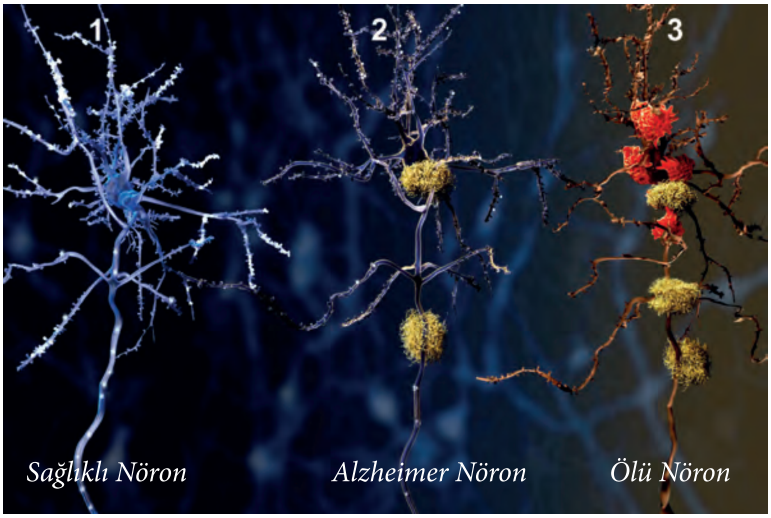
2. Depresyon tedavisinde kişisel olarak neler yapılmaktadır? Görselden de faydalanarak cevaplayınız.

Demans; öğrenme, hatırlama ve sosyal becerilerin bozulması gibi beyindeki değişikliklerin tamamına verilen genel addır. Alzheimer (alzaymır); en yaygın görülen demans türüdür, Alzheimera bellek kaybı da diyebiliriz. Yaşa bağlı demansın %60-80'i Alzheimerdır. 65 yaşın üzerindeki insanların %10'u Alzheimerdan etkilenmektedir.

Nöron kaybı ve asetilkolin adlı nörotransmitterin beyinde azalmasıyla beynin boyutu küçülür ve beyindeki boz madde azalır. Beynin bazı bölgelerinde küçük proteinler, plak denilen yapılar şeklinde birikir. Demansın belirtileri arasında soyut düşüncenin bozulması, mekân ve yön kavramının bozulması, kişilik değişikliği, kişisel bakım yetersizliği sayılabilir. Risk faktörleri olarak yaşlılık, genetik yatkınlık, yaşam tarzı, bilişsel ve fiziksel aktivite azlığı, düşük eğitim seviyesi, kafa travmaları, hormonal etkiler, sigara içmek, yüksek tansiyon, yüksek kolestrol seviyesi, obezite söylenebilir. Aşağıdaki görselde Alzheimerın belirtileri ve riski sembollerle gösterilmiştir. Bu sembolleri anlamlandırarak Alzheimerla ilgili farkındalığımızı artıralım.



Görsel 2: Nöronlar

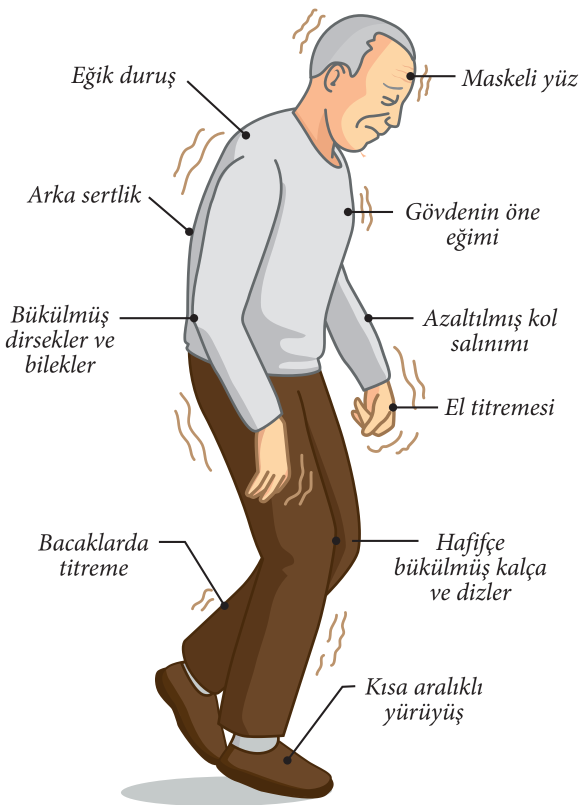


Görsel 3: Nöronlar

3. Alzheimerdan korunmak için neler yapabiliriz?

Parkinson, beyinde iletişim sağlayan hücrelerin bozulması sonucu dopamin salgılanamamasıdır. Dopamin, ruh hâlini ve hareketleri kontrol eder. **Dopamin**, vücut hücrelerini kontrol eden ve beyin bölgeleri arasında mesaj ileten bir hormondur. Substantia nigra denilen bölgeden salgılanır. Parkinsonun semptomları; titreme, hareketlerde yavaşlama, denge problemleri, depresif ruh hâli, kas sertliği, konuşmada bozulma, uyku sorunlarıdır. Tedavisinde azalan dopamini yerine koyacak ilaçlar kullanılır. Bu ilaçlar oldukça işe yarar ancak bir süre sonra titreme tekrar gelişebilir. Böyle bir durumda derin **beyin sitümülasyonu** denilen, halk arasında beyin pili olarak bilinen bir tedavi uygulanır. Parkinson, bazen bunama ile seyreder. Derin beyin sitimülasyonunda beynin belirli bölgelerine elektrotlar, beyin dokusuna zarar vermeden yerleştirilir ve uyarıcı bir cihaza bağlanır. Elektrik sinyalleri verilerek beynin hareketi yöneten bölgeleri aktive edilir. Elektrotlar deri altından, boyundan aşağıya doğru uzun tellerle göğüs derisinin altındaki pille çalışan bir uyarıcıya bağlanır. Ayrıca, farklı güncel tedavi şekilleri de denenmektedir. Bunlardan biri dopamin üreten hücre naklidir. Aşağıdaki görselde Parkinsonun belirtileri, risk faktörleri ve bu hastalığa karşı koruyucu önlemler sembollerle gösterilmiştir. Bu sembolleri anlamlandırarak Parkinsonla ilgili farkındalığımızı artıralım.

PARKİNSON HASTALIĞI BELİRTİLERİ



Görsel 4: Parkinson hastalığı belirtileri



Görsel 5: Parkinson hastalığı

4. Parkinsonun risk faktörleri ve bu hastalığa karşı koruyucu yaklaşımlar nelerdir?

Hazırlayan: *Fadimenur VURAT*

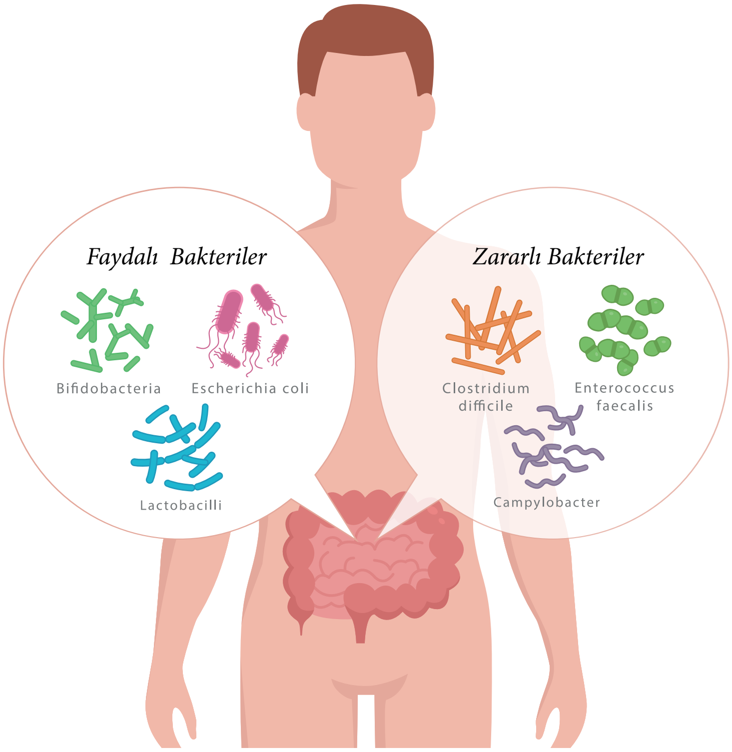
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.4. Sinir sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİR VÜCUTTA İKİ BEYİN	20 dk.
Amacı	Sinir sisteminin sağlığında mikrobiyota dengesinin önemi hakkında çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Mikrobiyota üzerine verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Vücudumuzun içinde ve dış yüzeyinde çok sayıda faydalı ve zararlı mikroorganizma yaşar. Vücudumuzda yaşayan mikroorganizma topluluğuna mikrobiyota adı verilir. En fazla sayıda ve çeşitte mikroorganizma bağırsaklarımızda bulunur. Bağırsak mikrobiyotası; besinlerin sindirimi, bağışıklık sisteminin desteklenmesi, bazı vitaminlerin üretimi ve beyin faaliyetleri gibi çok farklı vücut fonksiyonlarının yerine getirilmesinde önemli roller üstlenir.



Görsel: Bağırsak mikroorganizmaları

Nörobilim araştırmacıları bağırsak mikrobiyotası ve beyin arasında yakın bir ilişki olduğunu düşünüyorlar. Mikrobiyotanın beyin işlevlerini etkilemesinden dolayı bağırsaklara "ikinci beyin" de deniliyor. Yapılan araştırmalarda bağırsak mikrobiyotası ile depresyon, otistik spektrum bozukluğu, Alzheimer, Parkinson, multiple skleroz gibi sinir sistemi rahatsızlıkları arasında bağlantılar olduğu gözlenmiştir. Örneğin kaygı bozukluğu (anksiyete) ve depresyon durumlarında farelerin bağırsaklarında Lactobacillus helveticus ve Bifidobacterium longum bakteri türlerinin düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir.

Sinir sisteminin sağlıklı yapısının korunmasında mikrobiyota denilen içimizdeki bakteri ekosisteminin dengeli yapıda olmasının önemi, çeşitli bilimsel çalışmalarla ortaya konulmuştur. Kaliforniya Teknoloji Enstitüsü araştırmacılarının yaptığı bir çalışmada hamile farelerdeki viral enfeksiyon ve yüksek ateş sonrasında doğan ve otizm benzeri davranış gösteren farelerde, sağlıklı farelerin aksine, anormal bağırsak florası ve kanlarında zararlı bazı metabolitler tespit edilmiştir. Otizmli farelere dışarıdan gıda takviyesi şeklinde bir probiyotik olan Bacteroides fragilis bakteri kültürü verilmesiyle birlikte bağırsaklardaki yararlı mikroorganizma kültürünün dengelendiği ve zararlı metabolitlerin kana karışmasının engellendiği sonucuna varılmıştır.

Bağırsaktaki mikroorganizmaların %80'inin faydalı olduğu biliniyor. Ancak bir şekilde bağırsak mikrobiyotası bozulup zararlı mikroorganizmalar sindirim sisteminde çoğalmaya başladığında bağırsak duvarını tahrip ediyorlar. Bunun sonucunda bağırsak hücreleri arasındaki sıkı dokular gevşiyor ve bağırsağın geçirgenliği artıyor. Anormal, hasarlı ve geçirgen bağırsak nedeniyle toksinler, mikroorganizma kaynaklı metabolik ürünler, ağır metaller, katkı maddeleri ve iyi sindirilemeyen besinler bağırsak duvarından kana karışıyor ve kan yoluyla da beyne gidiyor. Sonrasında bu zararlı maddelerin beyin ve sinirsel iletim işlevlerinde meydana getirdiği bozukluklar bazı zihinsel ve davranışsal bozukluklara yol açabiliyor.

1. Bağırsaklara neden "ikinci beyin" deniliyor?

2. "Vücudunuzun sağlıklı olması için bağırsaklarınız sağlıklı olmalıdır." ifadesine katılır mısınız? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Antibiyotikler bağırsak mikrobiyotasını nasıl etkiler?

4. Metinde verilen bilgilere göre sinir sisteminin sağlıklı yapısının korunması için neler yapılmalıdır?

5. Prebiyotikler, sindirim sistemindeki yararlı bakterileri besleyen ve büyümelerini teşvik eden gıda kaynaklarıdır. Probiyotikler ise sindirim sisteminde doğal olarak bulunan yararlı mikroorganizmalardır. Buna göre prebiyotik beslenme ve probiyotik tedavi sonucunda kaygı durumu bozukluğu ve depresyonun azaltılabileceğini düşünür müsünüz? Gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

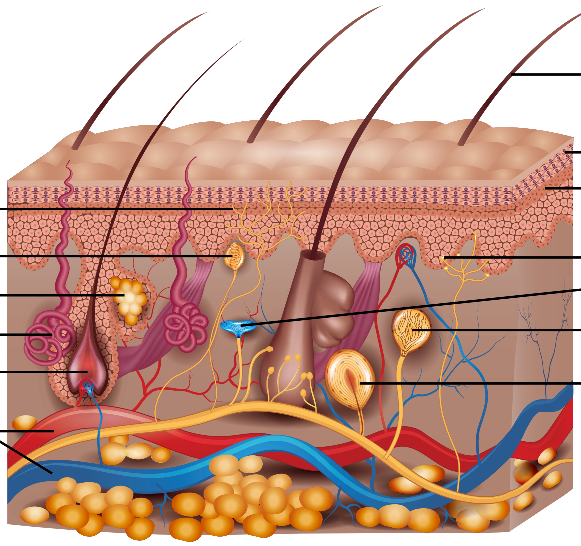
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**TÜM VÜCUDU ÖRTERİM**	30 dk.
Amacı	Derinin yapısını ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Deri, bütün vücudumuzu dıştan kaplayan, üst deri (epidermis) ve alt deri (dermis) olmak üzere iki tabakadan oluşmuş dokunma duyusu organımızdır. Üst deri çok katlı yassı epitel hücrelerinden meydana gelmiştir. Üst deri korun ve malpighi tabakası olmak üzere iki tabakadan oluşur. Alt deride ise kan damarları, yağ bezleri, ter bezleri, kıl kökleri, duyu reseptörleri, serbest sinir uçları, kolajen ve elastik lifler yer almaktadır.



Görsel: Derinin yapısı

1. Derideki epidermis tabakasının kalınlığı vücudun her bölgesinde aynı mıdır? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

2. Dermis tabakasında hangi duyu reseptörleri bulunur? Bu duyu reseptörlerinin hangi duyulara karşı hassaslaştığını açıklayınız.

3. Görme engelliler Braille alfabesi ile yazılmış metinleri parmak uçları yardımıyla okuyabilmektedir. Bebekler cisimleri ağızlarına götürerek algılayabilmektedir. Bu iki durum arasındaki benzerlik nasıl açıklanabilir?

4. Kanser türlerinin %80'i vücudun dış ve iç yüzeyini saran epitel doku kökenlidir. Bu durumun nedeni nasıl açıklanabilir?

5. İnsanların deri renkleri birbirinden farklıdır. Buna göre

a) İnsanların deri renklerinin farklı olmasının sebebini açıklayınız.

b) Deri renginin oluşmasında hangi endokrin bezin etkisi olduğunu açıklayınız.

c) Albino bireylerde deri, kirpikler, saçlar ve kılların beyaz veya açık sarı olmasının nedeninin ne olduğunu açıklayınız.

6. Derinin önemli fonksiyonlarından biri de vücut ısısının sabit tutulmasını sağlamaktır. Vücut ısısının sabit tutulmasında deride bulunan hangi yapıların etkin olarak rol oynadığını açıklayınız.

7. Elif sağ elini soğuk suya, sol elini sıcak suya batırmış ve belirli bir süre beklettikten sonra her iki elini de sudan çıkarıp ılık suya batırmıştır. Soğuk sudan çıkan sağ eli ılık suyu sıcak, sıcak sudan çıkan sol eli ılık suyu soğuk hissetmiştir. Bu durumun oluşmasının sebebinin ne olabileceğini açıklayınız.

8. Derinin bazı duyuları algılaması ve vücut ısısını düzenlemesi haricinde hangi işlevlerinin bulunmakta olduğunu açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

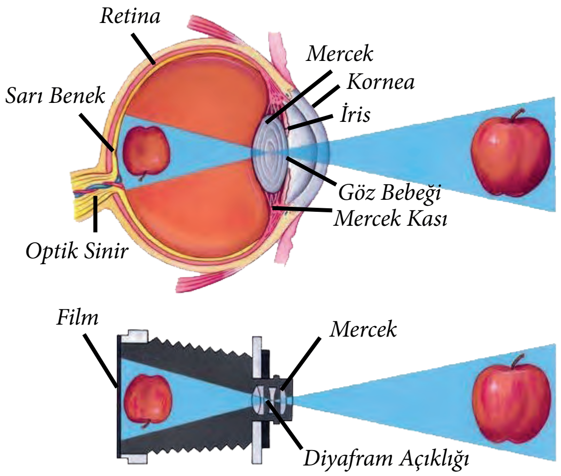
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

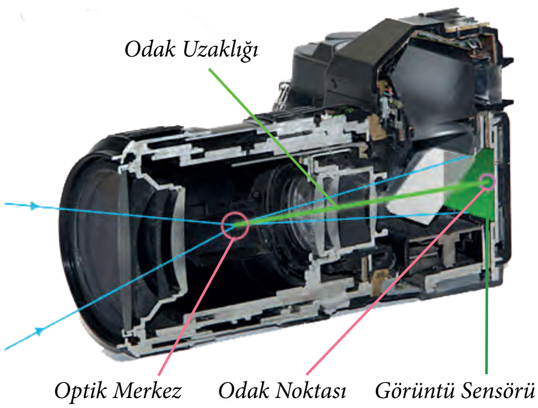
Etkinlik İsmi	GÖRÜNTÜ OLUŞTURMA ARAÇLARI	25 dk.
Amacı	Gözün yapı ve işleyişini fotoğraf makinesi benzetimiyle açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda bir fotoğraf makinesi ve göz ile ilgili metin ve görseller verilmiştir. Bu metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

İnsan gözü karanlık veya aydınlık ortamlarda, nesnelerin çok uzakta ya da çok yakında olduğu durumlarda hızlı uyum sağlayarak net görüntüler oluşturabilir. Fotoğraf makineleri de doğru ayarlar yapıldığı zaman net görüntüler oluşturur. Görüntü oluşturma özelliğine sahip olan insan gözü ile fotoğraf makinesi arasında birçok benzerlik vardır.

Bir nesnenin net bir görüntüsünün oluşturulabilmesi için nesneden gelen ışığın, ışığı algılayan bir yüzey üzerine odaklanması gerekir. İnsan gözünde odaklanma işlevini kornea ve göz merceği gerçekleştirir. Fotoğraf makinelerinde ise mercekler (lens) aynı işlevi görür.





Görsel: Göz, kamera ve fotoğraf makinesi

Mercekler ışınların geliş açısını değiştirerek bir noktaya odaklanmasını sağlar. Işınların mercekten geçtikten sonra kesiştikleri nokta odak noktası olarak isimlendirilir. Odak noktasının merceğe (optik merkez) olan uzaklığı (odak uzaklığı) merceğin ve ortamın özelliklerine bağlıdır. Fotoğraf makinelerinde bir nesnenin uzaklığı değiştiğinde lens ile ışığı algılayan yüzey (görüntü sensörü ya da film) arasındaki mesafe değiştirilerek net bir görüntü oluşturulabilir. İnsan gözünde mercek ile retina arasındaki mesafe sabittir.

İris, göz bebeğinin büyüklüğünü değiştirerek göze giren ışık miktarını ayarlar. Fotoğraf makinelerinde ise merceğin arkasında bulunan diyaframın açıklığı değiştirilerek makineye giren ışık miktarı ayarlanabilir. Diyafram açıklığı büyük olduğu zaman kameraya giren ışık miktarı fazladır.

Gözde ve fotoğraf makinesinde üzerine düşen ışığı algılayarak görüntüye dönüştürmek üzere elektrik sinyaline çeviren algılayıcı yüzeyler bulunur. Gözün arkasındaki retina tabakası bu işlevi yerine getirir. Retinada iki çeşit fotoreseptör bulunur: Çubuk reseptörler ve koni reseptörler. Çubuk reseptörler ışığa oldukça duyarlı olup az ışıkta görmeyi sağlar. Koni reseptörlerin uyarılması için daha fazla ışık gerekir. Çubuk reseptörler gözde retinanın çevresel kısımlarında çok yoğun bulunur. Tüm reseptör hücreler gibi çubuk ve koniler, uyartıları elektriksel uyarılara dönüştürürler. Dijital fotoğraf makinelerinde ışığı algılayabilen görüntü sensörleri vardır. Geçmişte ise bu amaçla fotoğraf filmleri kullanılmaktaydı.

1. İnsan gözünün hangi yapıları fotoğraf makinesiyle benzerlik göstermektedir?

2. İnsan gözünün hangi yapıları ışığın retina üzerine odaklanmasında işlev görmektedir?

3. Uzak veya yakın mesafedeki bir nesnenin net görüntüsü fotoğraf makinesinde odak uzaklığı değiştirilerek oluşturulur. İnsan gözünde odak uzaklığı sabit olduğuna göre odaklanma nasıl gerçekleştirilmektedir?

4. Kırmızı renkli bir nesne sağdan sola doğru gözün önünde yavaş biçimde hareket ettirilmektedir. Gözün optik eksenine yaklaştığında bu nesnenin hangi özelliği öncelikle ayırt edilebilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

5. Fotoğraf makinesindeki diyafram ile gözdeki irisin çalışma mekanizması nasıl bir benzerlik göstermektedir? Farklı olan tarafları nelerdir?

6. Dijital fotoğraf makinesindeki görüntü sensörleri çoğunlukla yarı iletken malzemelerden üretilir. Işık sensöre ulaştığında elektron açığa çıkmasına neden olur. Oluşan elektron sayısı birim alana düşen ışık miktarına ve ışığın dalga boyuna bağlıdır. Görüntü sensörlerinin bu özelliği insan gözündeki hangi yapıyla benzerlik göstermektedir? Gerekçesiyle açıklayınız.

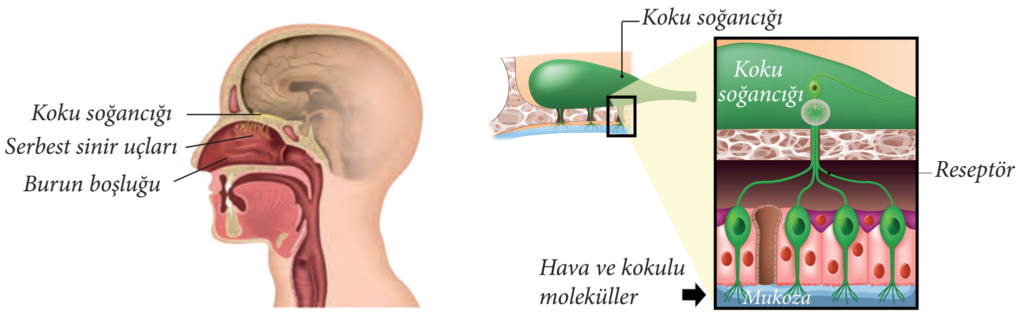
Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	KOKU DUYUSU VE YAŞAM	30 dk.
Amacı	Koku duyusunun yapısı ve görevlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Koku Alma Sistemi



Görsel: Koku alma sistemi

Çevremizi, yaşadığımız dünyayı beş duyu organımız ile algılar ve anlamlandırırız. Bunlar; işitme, görme, dokunma, tatma ve koklama duyularıdır. Bütün duyularımız gibi koku duyusu da hayatta kalma şansımızı arttırır. Bizi tehlikelere karşı uyarır, tat almamıza yardımcı olur. Hafızamızda yer eden bazı anılar kokularla özdeşleşmiştir. Kahve ya da çay kokusu, deniz kokusu, bir çiçek kokusu, parfüm kokusu bizi yıllar öncesine götürebilir.

Peki, nasıl koku alırız? Burun boşluğunda sarı bölge denilen bir alan bulunur. Bu bölgede koku reseptör hücreleri ve epitel hücreler yer alır. Buradaki reseptör hücreleri beyindeki koku soğancığı ile bağlantılıdır. Epitel hücreleri mukus salgılar çünkü reseptörlerin koku moleküllerinin algılayabilmesi için bu moleküllerin mukus içinde çözünmesi gerekir. Reseptörler koku sinirleriyle sinaps yaparlar. Uyarılar impulsa dönüşür, koku soğancığındaki koku sinirleri aracılığıyla beyne iletilir ve orada koku olarak algılanır. Diğer duyulardan farklı olarak koku reseptörlerinden gelen uyarılar beyne giderken talamusa uğramadan koku merkezine ulaşır.

Tat ve koku reseptörlerinin beyne giden yolları ve reseptörleri farklı olmasına rağmen iki duyu birbiriyle bağlantılıdır. Örneğin soğuk algınlığı gibi bir nedenle koku alma engellenirse tat duyusunun da ciddi derecede engellendiği görülür.

1. Koku alma duyusunun insan hayatındaki önemini gerekçeleriyle açıklayınız.

2. İnsanda tat ve koku alma duyusu arasında nasıl bir ilişki vardır? Örnek vererek açıklayınız.

3. İnsan aynı kokuya uzun süre maruz kalırsa koku bir süre sonra duyulmaz. Bunun nedenini gerekçesiyle açıklayınız.

4. Koku körlüğü de denilen, aynı kokuya uzun süre maruz kalınınca kokunun artık duyulmaması olayı bazı durumlarda avantaj olabilir mi? Bu konudaki fikrinizi açıklayınız.

5. İnsanların aynı anda birden fazla kokuyu algılaması mümkün müdür? Gerekçesiyle açıklayınız.

6. Her insanın yaydığı vücut kokusu farklıdır. Bunun nedeni ne olabilir? İnsanların kokuları bir anlamda parmak izleri gibi ayırt edici olabilir mi? Gerekçeleriyle açıklayınız.

7. Bazı insanların koku alamadığı bilinen bir gerçektir. Geçici ya da kalıcı olabilen bu durumun nedenlerini ve insan hayatını nasıl etkileyebileceğini açıklayınız.

8. İnsanda tat ve koku duyusunun bağlantılı olduğunu gösteren bir deney düzeneği hazırlayıp deney sonuçlarınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Dr. Figen EMEKSİZ AYRANCI*

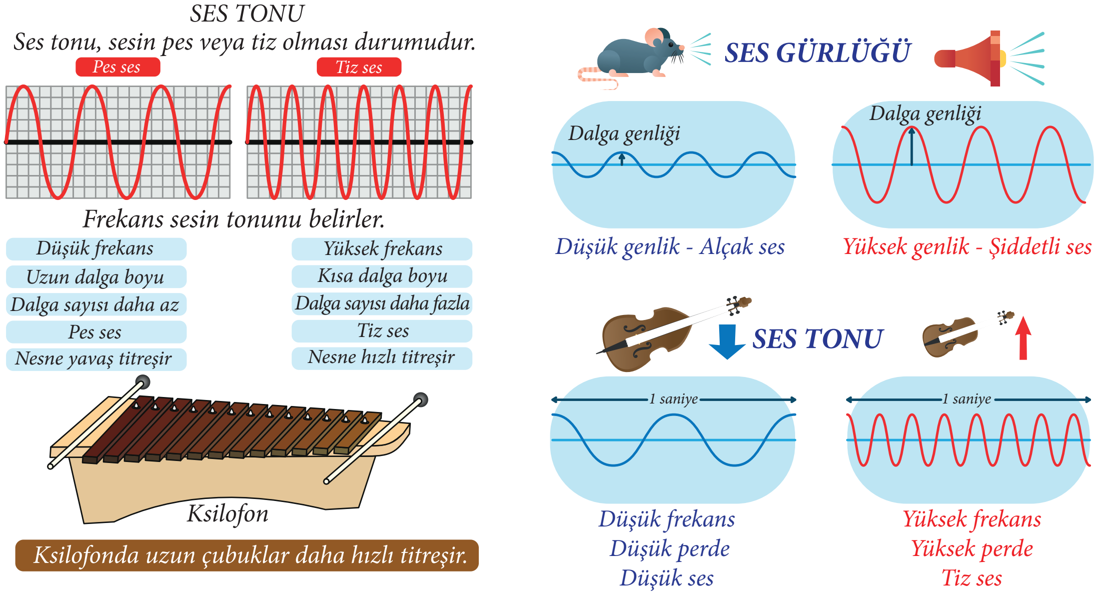
1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

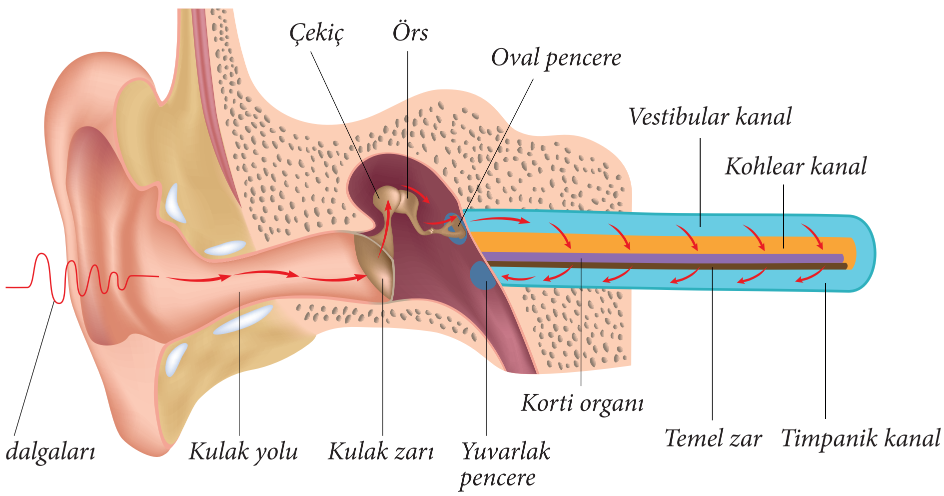
Etkinlik İsmi	**İŞİTME BİYOFİZİĞİ**	20 dk.
Amacı	Ses dalgalarının özelliklerini ve sesin dalga hâlinden duyum hâline kadar aldığı yolu açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

Kulak, çevredeki ses dalgalarını elektrokimyasal sinyallere çeviren bir organdır. Bu elektrokimyasal sinyallerin sinirler aracılığıyla beyne iletilmesi ve algılanmasına işitme denir. İşitme duyusunda seslerin üç farklı özelliği tespit edilebilir. Kulak; sesin duyusal şiddetini veya gürlülük oranını (fiziksel şiddet), sesin tonunu (frekans ayrımı) ve sesin niteliğini (tını) ayırt edebilir.



Görsel 1: Ses



Görsel 2: Kulak yapısı

Kulak, fizyolojik olarak iletim ve algı olmak üzere iki yönlü incelenir. Dış kulak, orta kulak ve iç kulak sıvıları iletimde; korti organı, işitme siniri ve onun merkezî sinir sistemiyle bağlantıları da algıda rol oynar. İç kulak sıvılarında farklı basınç dalgalarının oluşması ve korti organındaki tüy hücrelerinin farklı titreşimleri beynimizde seslerin farklı algılanmasına yol açar.

1. "Körebe" oldukça eski bir çocuk oyunudur. Bu oyunda ebe olarak belirlenen çocuğun gözleri bağlanır ve kendi etrafında birkaç kez dönmesi sağlanır. Oyundaki diğer çocuklar el çırparak veya tekerlemeler söyleyerek sesler çıkartır. Oyunun ebesi de bu çocukları yakalamaya çalışır. Ebe, gözleri bağlı olduğu hâlde hangi yöne gideceğini nasıl belirler?

2. Bir orkestrada obua ve klarnetin aynı şiddet ve frekansta titreştikleri tespit edilmiştir. Frekans ve titreşimleri aynı olsa da kulağımız bu iki farklı çalgıdan çıkan sesleri nasıl ayırt edebilir?

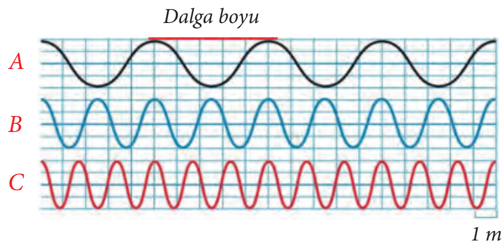
3. Bir arkadaşınızın kulağına fısıldayarak birkaç cümle söylediğinizde arkadaşınızın kulağında bu sesin izlediği yol ve algılanması nasıl olur?

4. Aşağıda aynı ses kaynağından çıkan, aynı ortamda (hava) bulunan ve aynı sürede yayılan üç farklı ses dalgası verilmiştir. Frekans, birim zamanda (saniyede) oluşan dalga sayısıdır. Şekilde her bir kareyi 1 metre olarak ele alınız. Buna göre

a) Bu dalgaların dalga boylarını (metre) ve frekanslarını ölçerek verilen tabloyu doldurunuz.

b) Kulağımız A, B ve C ses dalgalarının gürlüğü (alçak, şiddetli) ve tonunu (pes, tiz) nasıl algılar?

c) Frekans ve dalga boyu arasında herhangi bir örüntü gözlemlediniz mi? Matematiksel bir bağlantı oluşturabilir misiniz?



Dalga boyu (Metre)	Frekans (Hertz)

5. Kulak zarı 55 mm²lik bir alana sahip iken oval pencerenin yüzey alanı 3,2 mm²dir. Bu durum işitme olayı için nasıl bir avantaj sağlar?

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.5. Duyu organlarının yapısını ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi

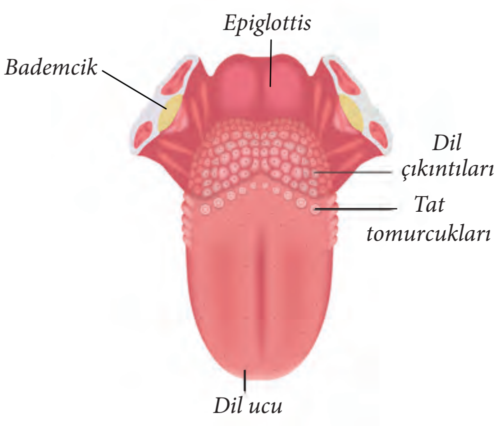
Etkinlik İsmi	TATLI HAYAT	30 dk.
Amacı	Duyu organlarından dilin yapısını ve çalışma yöntemini açıklayabilme.	Bireysel

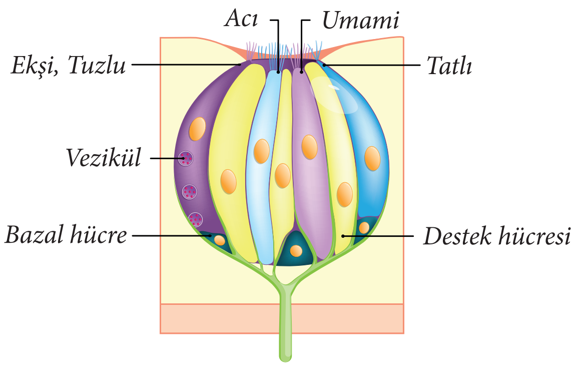
Yönerge ***Tat alma duyusu hakkında verilen aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Tat duyusu; kişinin yaşam kalitesi üzerinde etkili olan, beslenmeyi destekleyen, toksik gıdaların alınmasını önleyen önemli bir duyudur. Birçok faktöre bağlı oluşabilen tat bozuklukları; kişinin fiziksel ve psikolojik olarak iyi olma durumunu, iştahını ve yeterli beslenmesini olumsuz etkilemektedir. İnsanlarda konuşma ve beslenme için vazgeçilmez bir organ olan dilin üzerini örten epitel dokuda papilla denen yapıların yüzeyinde çok sayıda tat tomurcuğu vardır. Bu tat tomurcuklarının içinde de tükürükte çözünebilen maddelerin tadını algılayan kemoreseptörler bulunur. Erişkin bir insanın ağzında ortalama 9.000-10.000 kadar tat tomurcuğu bulunur. Çocuklarda tat tomurcuklarının sayısı daha da çoktur. Yaşlandıkça bu tat tomurcuklarının sayısı azalır. Yetişkinlerde tat reseptörlerini içeren tat tomurcukları papillalarda yer alırken çocuklarda ise yanakta hatta damağın gerisinde bulunabilmektedirler. Her tat tomurcuğunda yapısal açıdan farklı beş tip tat reseptör hücresi vardır: Tuzlu tat, yemek tuzu tarafından; ekşi tat, hidrojen iyonu tarafından; tatlı tat, proteinler yoluyla; acı tat ise kapsaisin gibi çeşitli maddeler yoluyla tanınır. Yaygın olarak bilinen bu tatlardan başka son yıllarda beşinci tat olarak ortaya çıkan umami (Japoncada "lezzetli" anlamına gelir.) tadı, glutamat maddesinin algılanmasıyla tanınır. Reseptör hücrelerin tüyleri tomurcuğun tat deliğindedir. Duyu sinirleri, reseptör hücreleri sarar ve onlarla sinaps yapar. Tat reseptörleri de koku reseptörleri gibi sıvıda çözünen maddelerle uyarılan kemoreseptörlerdir.

Nasıl tat alıyoruz?

Tat reseptör hücreleri, dilin yüzeyinde herhangi bir tat maddesi tarafından uyarıldığında hücrenin içi ve dışı arasındaki mevcut elektrik yükü değişmekte, bu değişim bir elektriksel sinir impulsu olarak sinirlere iletilerek beyne ulaştırılmakta ve beyinde hangi tat olduğu saptanmaktadır.





Görsel: Dil ve tat tomurcuğu

1. İnsanların dilinde aynı çeşit tat alma reseptörleri olmasına rağmen yiyeceklerden aynı oranda tat alamamalarının sebeplerinin neler olabileceğini açıklayınız.

2. "Kemoreseptörlerin uyarılabilmesi için algılanacak olan maddenin çözünmesi gerekir." hipotezini kanıtlayacak bir deney tasarlayınız. Deneyinizin yapım aşamalarını açıklayınız.

3. %0,01, %5 ve %10'luk şeker çözeltileri hazırlanmıştır. Öğrencilerin dillerinin uç kısmına en düşük derişimli çözelti fırça yardımıyla değdirilmiştir. Öğrenciler ağızlarını her seferinde su ile çalkaladıktan sonra bu işlem diğer şeker çözeltileri için de tekrar edilmiştir. Deneyden sonra öğrencilerin %0,01'lik şeker çözeltisinin tadını alamadıkları diğer çözeltilerin ise tadını aldıkları ifade edilmiştir. Buna göre deneyin neyi ispatlamak için yapılmış olabileceğini açıklayınız.

4. "Kemoreseptörler kendilerini hızlı bir şekilde yenileme özelliğine sahiptir." ifadesine katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle yazınız.

5. COVID-19'un yaygın belirtileri yüksek ateş, öksürük ve nefes darlığıdır. Vakalarda baş ağrısı, boğaz ağrısı, burun akıntısı, kas ve eklem ağrıları, hâlsizlik, koku ve tat kaybı, ishal de görülebilmektedir. Bazı hastalarda ise hiçbir belirti görülmez.

a) Yukarıdaki parçada koku ve tat kaybının bir hastada aynı anda yaşandığı belirtilmiştir. Koku ve tat kaybının birlikte gerçekleşmesinin nedeni ne olabilir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

b) Koku ve tat kaybının birlikte gerçekleştiğini kanıtlayan bir deney düzeneği hazırlamanız istense nasıl bir deney düzeneği hazırlardınız? Deneyinizin yapım aşamalarını yazınız.

Hazırlayan: *Sevgi YAVUZ*

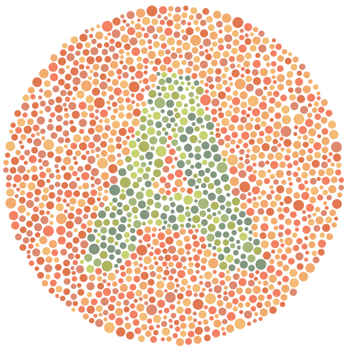
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.1.6. Duyu organları rahatsızlıklarını açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİR ÇİFT GÖZ	30 dk.
Amacı	Duyu organları rahatsızlıklarından görme kusurlarını açıklayabilme.	Bireysel

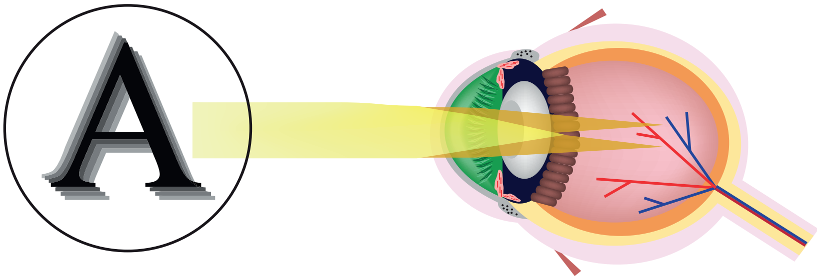
Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Sağlıklı bir gözde cisimlerden gelen ışınlar, kornea ve mercekten kırıldıktan sonra retinanın üzerine düşer ve görüntü oluşur. Fakat bazen doğuştan gelen veya sonradan oluşan etkiler ile cisimlerden gelen ışınlar, retinanın üzerine tam düşmez ve net bir görüntü oluşmaz. Doğuştan gelen göz kusurlarının bazıları embriyonik gelişim sırasında meydana gelen aksaklıklar sonucu oluşurken bazıları kalıtsal olarak anne ve babadan aktarılır. Özgül öğretmen, kendisini mesleğine adamış, öğrencilerini çok seven bir sınıf öğretmenidir. Bir gün Özgül öğretmenin okuluna Sağlık Bakanlığından göz sağlığı tarama ekibi gelmiştir. İlk olarak da göz taramasına Özgül öğretmenin sınıfından başlamışlardır. Tarama sonucunda Burak, Ayşe ve Mert isimli öğrencilerin gözlerinde bazı rahatsızlıkların olduğunu saptamışlardır. Tarama ekibi, bu öğrencilerin rahatsızlıklarını Özgül öğretmene aşağıdaki bilgileri vererek açıklamışlar ve bu öğrencileri bir göz merkezine yönlendirmişlerdir.

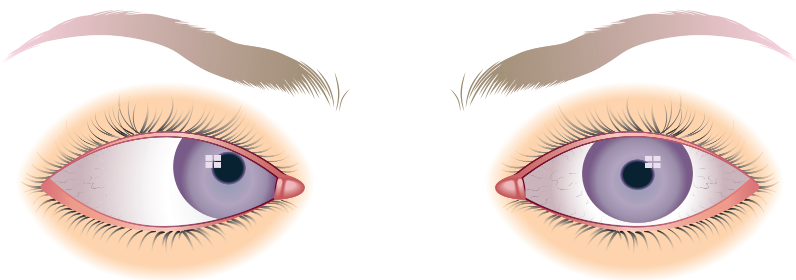
a) Burak, aşağıdaki görseldeki "A" harfini okuyamamıştır.



b) Mert, A harfini bulanık görmüştür.



c) Ayşe'nin göz yapısı aşağıdaki görseldeki gibidir.



1. Hangi öğrencinin göz kusurunun mercek veya ameliyatla düzeltilebilme ihtimali yoktur? Gerekçeleriyle açıklayınız.

2. Ailesi, Ayşe'yi tavsiye edilen göz merkezine götürmüştür. Göz merkezinde Ayşe'nin göz yapısını inceleyen göz doktoru, Ayşe'nin göz kusurunun giderilebilmesi için nasıl bir çözüm önermiş olabilir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Bir kişide hem Ayşe'nin hem de Burak'ın göz kusuru bulunabilir mi? Düşüncelerinizi açıklayınız.

4. Mert'in göz kusuru ile miyop ve hipermetrop göz kusurları arasında ne gibi bir benzerlik vardır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

5. "Ayşe'nin göz kusuru kesinlikle doğuştan gelen bir rahatsızlıktır." diyen bir kişinin görüşünü destekler misiniz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

6. Hangi öğrencinin göz kusurunun yaşının artması ile ilerleme ihtimali bulunmamaktadır? Düşüncelerinizi açıklayınız.

7. Bir kişinin gözlerindeki sarı beneklerin farklı yerlerde konumlandığını düşününüz. Bu kişideki göz bozukluğu belirtileri hangi öğrencinin veya öğrencilerin göz bozukluğu belirtileri ile benzerlik gösterir? Cevabınızı gerekçeleriyle belirtiniz.

Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.6. Duyu organları rahatsızlıklarını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BİL BAKALIM GÖZ KUSURUM NE?**	40 dk.
Amacı	Göz kusurlarını formül kullanarak analiz edebilme.	Bireysel

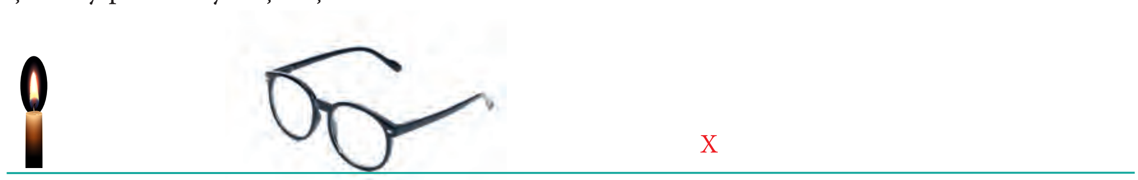
Yönerge ***Aşağıda verilen bilgi ile örnek olay metinlerini okuyunuz ve soruları cevaplayınız.***

a) Merceğin odak uzaklığının (f) metre cinsinden tersine yakınsama ya da merceğin gücü denir. Yakınsama, odak uzaklığıyla ters orantılıdır. Yakınsama Y= 1/f formülüyle hesaplanır. Diğer deyişle odak uzaklığı büyüdükçe yakınsama küçülür. Yakınsamanın birimi diyoptridir. Eğer mercek kalın kenarlı (ıraksak) ise yakınsamada kalın kenarlı merceğin odağı (–) alınır. Eğer mercek ince kenarlı (yakınsak) ise yakınsamada ince kenarlı merceğin odağı (+) alınır. Yakınsama ile göz kusuru bulunan kişinin kullanacağı gözlüğün merceğinin numarası hesaplanabilir. Örneğin 1 m'den daha uzağı göremeyen bir kişinin kullanacağı gözlüğün numarası;

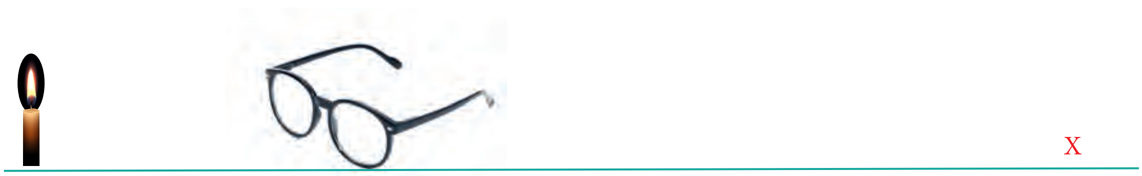
Y= -1/f de f yerine 1 yazılarak bulunabilir. Sonuç Y= -1 diyoptridir.

b) Biyoloji dersinde görme olayının gerçekleşmesinde göz merceğinin önemli bir rolü olduğunu ve göz kusurlarının oluşumunun mercek kaynaklı olabileceğini öğrenen Mehmet, gözlük kullanan arkadaşları Ahmet ve Zeynep'e göz kusurlarını onlar söylemeden bulabileceğini belirterek onlardan gözlüklerini istemiştir. Ahmet ve Zeynep gözlüklerini Mehmet'e vermiş, göz kusurlarının aynı olmadığı bilgisine de dikkat çekmişlerdir.

Mehmet, Ahmet ve Zeynep'in gözlüklerini düz bir zemine koyup gözlüklerin önüne yanan bir mum yerleştirmiştir. Aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi mum ışığının gözlüklerin arkasında düştüğü yeri işaretleyip mesafeyi ölçmüştür.



Zeynep'in gözlüğüyle yapılan deney



Ahmet'in gözlüğüyle yapılan deney

1. Sizce Ahmet' in göz kusuru ne olabilir?

2. Ahmet'in göz kusurunun anatomik sebepleri neler olabilir?

3. Sizce Ahmet'in gözlük camlarında hangi türde mercek (ince kenarlı mercek, kalın kenarlı mercek, silindirik mercek) kullanılmıştır?

4. Ahmet 2 metreden uzağı göremiyorsa kullandığı gözlüğün merceğinin yakınsaması kaç diyoptridir? Yukarıda a maddesinde verilen bilgiyi göz önünde bulundurarak cevaplayınız.

5. Zeynep'in göz kusuru ne olabilir?

6. Zeynep'in göz kusurunun anatomik sebepleri neler olabilir?

7. Zeynep'in gözlük camlarında hangi türde mercek (ince kenarlı mercek, kalın kenarlı mercek, silindirik mercek) kullanılmıştır?

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.6. Duyu organları rahatsızlıklarını açıklar.*

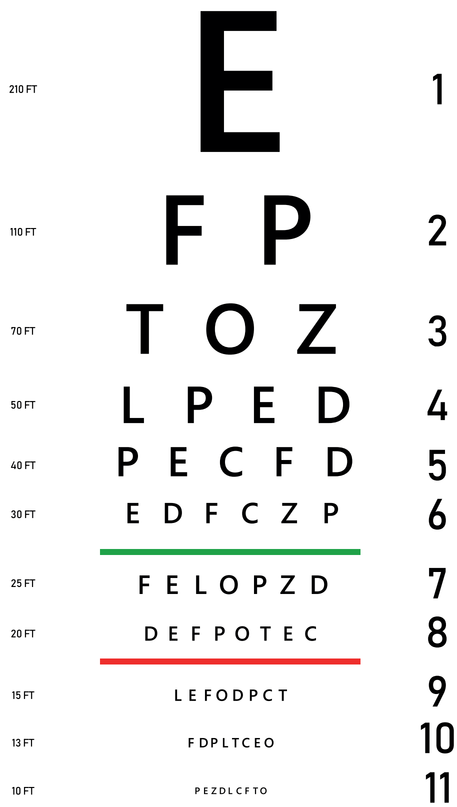
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**YAKINLAR UZAK, UZAKLAR YAKIN MI?**	25 dk.
Amacı	Görme kusurlarını ayırt edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Ali son dönemlerde okulda, dışarıda, ekran başında nereye baksa veya kitap okusa her şeyin dağıldığını bulanıklaştığını fark eder. Gözlerini baktığı objeye odaklamaya çalışsa da netleşmediğini ve bu durumdan rahatsız olduğunu ailesine söyler. Ali ailesinin tavsiyesi üzerine bir göz doktoruna gider. Testlerden geçen Ali' ye doktor yakını net olarak göremediğini söyler, numarasını belirleyip gözlük reçetesini yazar. Doktorun kendisine hediye ettiği görme testi panosu ile sınıf içinde arkadaşlarına etkinlik yapmak ister. Yapacağı etkinliğin hiçbir şekilde tıbbi bir geçerliliğinin olmadığını da belirtir. Genel olarak göz rahatsızlıkları ile ilgili bir fikir sahibi olacaklarını söyler. Ali'nin amacı arkadaşlarında da farkındalık oluşturmak ve şikâyeti olanların en kısa zamanda doktora gitmelerini sağlamaktır.

Arkadaşlarına tahtaya astığı panoda yazılı olan harf ve sayıları sırayla defterlerine yazmalarını ister.

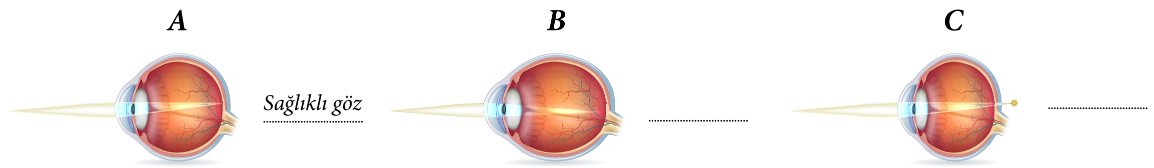


Görsel: Görme test tablosu

1. Öğrencilerden Mehmet arka sırada oturmaktadır. İlk 5 satırı okuyabilirken diğerlerini okuyamamıştır. Yaklaşınca tüm satırları okuyabilmiştir. Mehmetin göz kusurunun ne olduğunu açıklayınız.

2. Gizem oturduğu sırada panodaki tüm satırları okuyabilmektedir. Fakat panoya çok yaklaştığında son üç satırı okuyamadığını fark etmiştir. Gizem'in göz kusuru nedir?

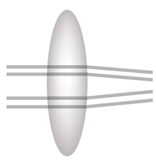
3. Öğretmen tahtaya sağlıklı bir gözde ışınların nerede odaklanması gerektiğini gösteren A görselini yansıtmıştır. Ardından B ve C görsellerini de yansıtmıştır. Bu görsellerden Ali, Mehmet ve Gizem'e ait olanları belirtiniz.

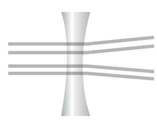


4. Aşağıda verilen kavramları ile açıklamaları eşleştiriniz. Açıkta kalan göz kusurunun özelliklerini belirtiniz.

MİYOP	
ŞAŞILIK	• Göz merceğinin saydamlığının kaybolmasıdır. Genellikle yaşlı bireylerde görülür. Cisimler puslu görülür.
HİPERMETROPİ	• Yaşa bağlı olarak göz merceğinin esnekliğini kaybetmesiyle oluşur. Gözün uyum yeteneğinin azalmasıyla ortaya çıkar. Yakındaki cisimler net olarak görünmez.
KATARAKT	• Göz kaslarının uyumlu kasılmamasından dolayı gözlerin farklı yönde hareket etmesiyle oluşur.
ASTİGMATİZM	• Görüntü retinanın önüne düştüğünden yakın iyi görülürken uzak iyi görülmez.
PRESBİTLİK	• Göz merceği ya da korneada oluşan pürüzlü yüzeylerden dolayı ışınlar retinada birden fazla yerde odaklanır. Hem uzak hem de yakın bulanık görülür.

5. Öğretmenleri derse iki farklı mercek getirmiştir. Bu merceklerin ışığı hangi doğrultuda kırdığını aşağıda gösterildiği gibi tahtaya çizmiştir. Mehmet ve Gizem sizce bu merceklerden hangilerini kullanırsa görme şikâyetleri giderilir? Mehmet ve Gizem'in gözlerinin önüne bu mercekler konulduğunda ışınları izlediği yolu çizerek gösteriniz. Bu merceklerin ince kenarlı mı yoksa kalın kenarlı mı olduğunu belirtiniz.





Hazırlayan: *Dilara KADAK*

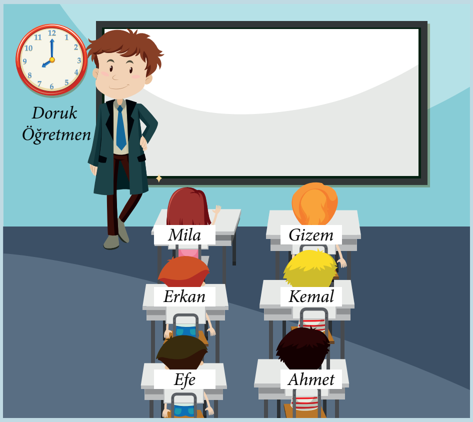
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | *Kazanım 11.1.1.6. Duyu organları rahatsızlıklarını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	GÖZ KUSURLARINI TANIYALIM	30 dk.
Amacı	Göz kusurlarının nedenlerini ve tedavi yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Göz kusurları ile ilgili verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Okulların açıldığı ilk hafta Doruk öğretmen, sınıfındaki öğrencilerle tanıştıktan sonra sıralara rastgele oturmuş öğrencilerine oturma planı yapmak istemektedir. Görsel 1'de verildiği gibi bir oturma planında olan öğrencilerinden oturduğu sıradan tahtada yazılanları net bir şekilde göremeyenler veya görme problemi olanlar varsa kendisine söylemesini istemiştir.



Görsel 1: Oturma planı

Öğrencilerden gelen yanıtlar şu şekildedir:

Mila: "Öğretmenim ben tahtadaki yazıları net göremiyorum. Geçen sene göz doktoruna gittim, doktor benim göz merceğimin normalden daha ince olduğunu söyledi ve bana gözlük yazdı ama ben gözlüğümü evde unuttum."

Efe: "Göz doktorum benim göz yuvarlağımın optik eksen doğrultusunda önden arkaya doğru normalden daha uzun olduğunu söyledi ve gözlük verdi ancak iki yıldır kontrole gitmedim. Şu an gözlük kullanmama rağmen tahtada yazılanları net göremiyorum."

Kemal: "Öğretmenim ben de yazıları bulanık görüyorum ve gözlüğüm yanımda değil, doktorum korneamda bir sorun olduğunu söyledi, beni ön sıraya alabilir misiniz lütfen?"

Ahmet: "Ben yazıları net görebiliyorum fakat tahtadaki grafiklerde yer alan kırmızı ve yeşil çizgileri ayırt edemiyorum." demiştir.

Doruk öğretmen, öğrencilerine öncelikle bir göz doktoruna kontrole gitmelerini önerdikten sonra sınıfın oturma planında bazı değişiklikler yapmıştır.

1. Mila, Efe, Ahmet ve Kemal'in görme problemi yaşadıkları göz kusurları hangileridir? Cevabınızı aşağıdaki tabloda belirtiniz.

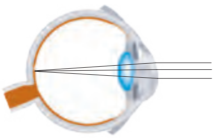
	Ad	Göz Kusuru
1	Mila	
2	Efe	
3	Ahmet	
4	Kemal	

2. Doruk öğretmenin hangi öğrencilerin yerlerini karşılıklı olarak değiştirmesi bu öğrencilerin daha iyi görmesini sağlar? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

3. Kemal'in oturduğu sıradan tahtadaki yazıları bulanık görmesi nedeniyle ön sıraya oturma talebine öğretmeni ne cevap vermiş olabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

4. Doruk öğretmen, Ahmet'e oturma planında yapacağı değişiklikle grafiklerdeki kırmızı ve yeşil renkleri ayırt etme sorununun giderilemeyeceğini, başka görme sorunu yaşamıyorsa yerini değiştirmemeyi teklif etmiştir. Ahmet'in görme kusuru ile ilgili ne yorum yaparsınız? Öğretmeni Ahmet'in yerini neden değiştirmemiştir?

5. Aşağıda normal bir gözde görme olayı şematize edilmişir. Bu görseli dikkate alarak Mila ve Efe'nin göz kusurlarını, göz yuvarlağındaki anatomik bozuklukları göstererek çiziniz. Bu göz kusurlarının nedenlerini açıklayınız.



Görsel 2: Görme olayı

Mila *Efe*

6. Babası göz doktoru olan Gizem, arkadaşlarını babasının muayenehanesine davet etmiştir. Babası, kontrolleri yaptıktan sonra üç arkadaşına gözlük takmayı ihmal etmemeleri gerektiğini söylemiş; içlerinden Ahmet'e ise gözlük yazmamıştır. Kontrol sonrası gözlükleri değiştirilen Mila, Efe ve Kemal, hangi tip merceklere sahip gözlükler kullanacaklardır? Gözlük kullanmadan önce ve gözlük kullandıktan sonra ışığın odaklandığı yeri, göz yuvarlağı ve önündeki merceği de çizerek açıklayınız.

	Gözlük kullanmadan önce	Gözlük kullandıktan sonra		
Mila				
Efe				
Kemal				

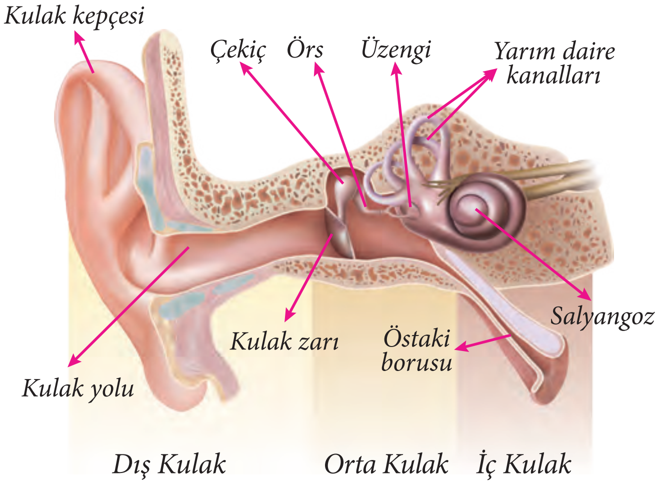
Hazırlayan: *Mehtap BOYRAZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.1.7. Duyu organlarının sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**DOKTOR OLSAYDIN**	30 dk.
Amacı	Kulakla ilgili rahatsızlıkları açıklayıp tedavisinde kullanılan teknolojileri örneklendirebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Kulağın kısımları

İç kulakta işitmeyle ilgili yaklaşık 16.000 kohlear tüylü hücre bulunmaktadır. Kohlear tüylü hücreler, mekanik uyaranlara karşı duyarlıdır. Kohlear tüylü hücrelerin aşırı gürültülü ortamların, bazı ilaçların ve yaşlanmanın etkisiyle hasar görmesi ve sayısal olarak azalması kalıcı işitme kaybına yol açmaktadır. İnsanlarda özgün kök hücreler, yaşlanan ve ölen hücrelerin yenilenmesini sağlar. Etkinliğini kaybeden işitme duyusuna ait epitel hücreleri ve nöron hücrelerinin kök hücre uygulamalarıyla yeniden etkin hâle getirilmesine yönelik çalışmalar devam etmektedir. Son yıllarda uyarılmış kök hücre teknolojisiyle bireyin somatik hücrelerinden kök hücre elde edilmesi ve bu hücrelerin duyusal epitel hücrelerine dönüştürülmesi konusunda çalışmalar sürmektedir. Kök hücre teknolojisindeki yeni gelişmeler, işitme kaybı için yeni umutlar taşımaktadır.

Kulak işitme ve denge organıdır. Kulakta dış, orta ve iç kulak olmak üzere üç bölüm mevcuttur. Aşağıda kulakta oluşan bazı rahatsızlıklarla ilgili bilgiler verilmiştir.

Meniere Hastalığı: İç kulak sıvılarının (endolenf) basınç artışıdır. Hastalığın belirtileri arasında işitme kaybı, kulak çınlaması veya baş dönmesi (vertigo) vardır. Zamanla tamamen işitme kaybı meydana gelebilir. Denge kaybı; beyin ve beyinciğe, omuriliğe, göze ve iç kulağa bağlı olarak oluşan denge bozukluklarıdır. İç kulakta dalız içindeki otolitlerin hareket etmesiyle ortaya çıkan denge kaybı ve baş dönmesi, vertigo denilen rahatsızlığa yol açar. İç kulak basıncının artması, denge sinirlerinin iltihabı ve tümörler denge kaybına neden olabilir. Denge kaybı, denge kazandırıcı egzersizlerle ve çeşitli tedavi yöntemleriyle düzeltilebilir.

Orta kulak iltihabı (Otitis media): Orta kulağın geçici enfeksiyonudur. Hastalık, bakterilerden kaynaklanmaktadır. Ayrıca burun ve boğaz enfeksiyonlarıyla da ilişkilidir. Belirtiler arasında ağrı, hâlsizlik, ateş ve kulakta kızarıklık vardır. Yutaktan östaki borusuna geçen bakteri, orta kulak enfeksiyonlarının birincil nedenidir. Çocuklar orta kulak enfeksiyonlarına yetişkinlerden daha duyarlıdır.

Örnek olay

Kulak burun boğaz doktoruna başvuran bir bireyin şu şekilde şikâyetleri vardır:

- İşitmeyle ilgili güçlük yaşamaktadır.
- Zaman zaman ağrısı ve ateşi çıkmaktadır.
- Son 15 gün içinde üst solunum yolu enfeksiyonu geçirmiştir.
- Solunum yolu enfeksiyonu uzun süre geçmemiştir.
- Evde kendi yöntemleriyle kendini tedavi etmeye çalışmış ancak iyileşememiştir.
- Gözlerinde sulanma ve kaşıntı vardır.

1. Hastanın işitmeyle ilgili yaşadığı sorun sizce hangi hastalığa bağlı olabilir?

2. Doktorun, hastanın tedavisinde antibiyotik kullanması gerekli midir? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Doktorun, işitmeyle ilgili sorun yaşayan bir hastadan beyin görüntüleme tetkiki istemesinin sebebi ne olabilir?

4. On beş gün sonra kontrole gelen hastanın şikâyetleri büyük ölçüde azalmıştır. Ancak doktordan sürekli daha yüksek sesle konuşmasını rica eder. Sabahları kalkarken birkaç kez dengesini kaybedip düştüğünü belirtir. Sizce bu bireyin yeni bir hastalığı mevcut olabilir mi? Gerekçeleriyle açıklayınız.

5. Boğaz enfeksiyonu etmeni, orta kulak enfeksiyonuna nasıl sebep olabilir?

6. İşitme sorununu kalıcı olarak tedavi etmek için kan tahlili ve kemik iliği örneği alan doktorun amacı ne olabilir?

7. Hasta, tedavide kullanılan kulak damlasının tadının acı olduğunu söyler. Sizce hasta kulağına damlatılan ilacın tadını alabilir mi? Nedenini belirtiniz.

8. İşitme kaybının iyileştirilmesinde kök hücre tedavisi dışında farklı teknolojik yöntemler olup olmadığını araştırınız.

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

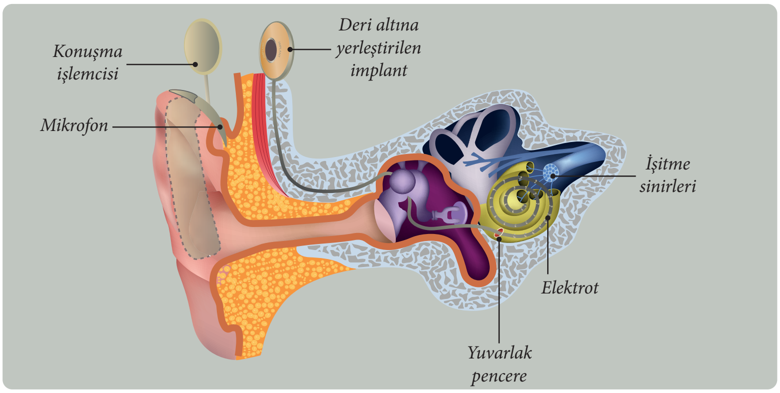
1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** Kazanım 11.1.1.7. Duyu organlarının sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BİYONİK KULAK**	20 dk.
Amacı	İşitme duyusunun sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

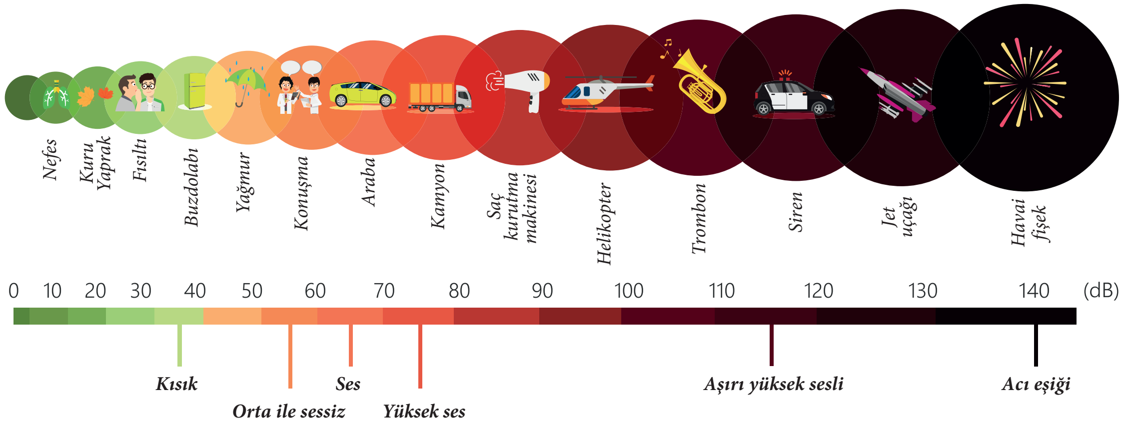
Ozan dedesi ile iletişimde zorlanıyordu. Ozan'ın dedesi yıllarca iş yerinde gürültüye maruz kaldığı için işitme sorunu yaşıyordu. Kulak doktoruna götürdüklerinde doktor, dedesinin artık hiç duymadığını ve koklea implantı olabileceğini ancak bunun kullanımı ve işitme duyusunu yeniden öğrenmek için önemli bir terapi gerektiğini söyledi. Ozan bu konuyu araştırmaya karar verdi.
Şiddetli düzeyde işitme kaybı, iç kulaktaki duyusal sinirlerin hasar görmesinden kaynaklanıyorsa bu kişiler için koklear implantı yapılabilir. Aşağıdaki görselde koklea implantının nasıl yerleştirildiği gösterilmiştir. Bu işlem sırasında konuşma işlemcisi kulağın arkasına yerleştirilir, ses alan yer burasıdır. Konuşma işlemcisi, duyduğu sesleri elektrik sinyaline çevirir. Bu sinyaller deri altına yerleştirilmiş implanta gönderilir. İmplant, yuvarlak pencereden geçerek koklea içinde kıvrılan uzun bir elektrot dizisi şeklindedir. Bu elektrotlara sinyaller geldiğinde bu sinyaller elektriksel olarak iç kısımlara doğru gönderilir. İşitme sinirlerini doğrudan uyarır. Bu elektriksel sinyaller sanki sesmiş gibi beyin tarafından algılanır.



Görsel 1: Kulağın yapısı

Dünya Sağlık Örgütünün raporuna göre dünyada 466 milyon insan işitme engellidir. Her iki kulak da 25 desibele (dB) kadar kadar gelen sesleri ayırt edebiliyorsa işitme normal kabul edilir. 90 dB'den yukarı olan sesler ayırt edilemiyorsa çok ileri derecede işitme kaybı var, demektir. On beş yaşın altındaki çocuklarda işitme kaybı önlenebilir. Riskler konusunda farkındalığımızı artırarak yüksek sese maruziyet (hem mesleki hem de eğlence amaçlı) azaltılmalıdır. Yüksek sese maruz kalıyorsak kulak tıkaçları ve gürültü önleyici kulaklıklar kullanarak kulak sağlığımızı korumalıyız.

DESİBEL SKALASI



Görsel 2: Desibel skalası

1. Koklea implantında kulağın hangi kısmına elektrotlar yerleştirilir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

2. Koklear implant takılan kişiler ile normal işiten bireyler sesi aynı şekilde duyabilir mi? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.

3. İşitme kaybı yaşayan kişiler, işitme cihazı kullanmazlarsa bir süre sonra konuşmaları bozulur. Bu durumun sebebi ne olabilir? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.

4. İşitme kaybının nedenleri nelerdir? Tüm işitme kayıpları kalıcı mıdır?

5. Kulaklık takıp vaktinin çoğunu bilgisayarda oyun oynayarak geçiren bir kişide baş dönmesi, mide bulantısı ve sesleri yeterince duyamama problemleri görülmesinin nedenleri ne olabilir?

Hazırlayan: *Fadimenur VURAT*

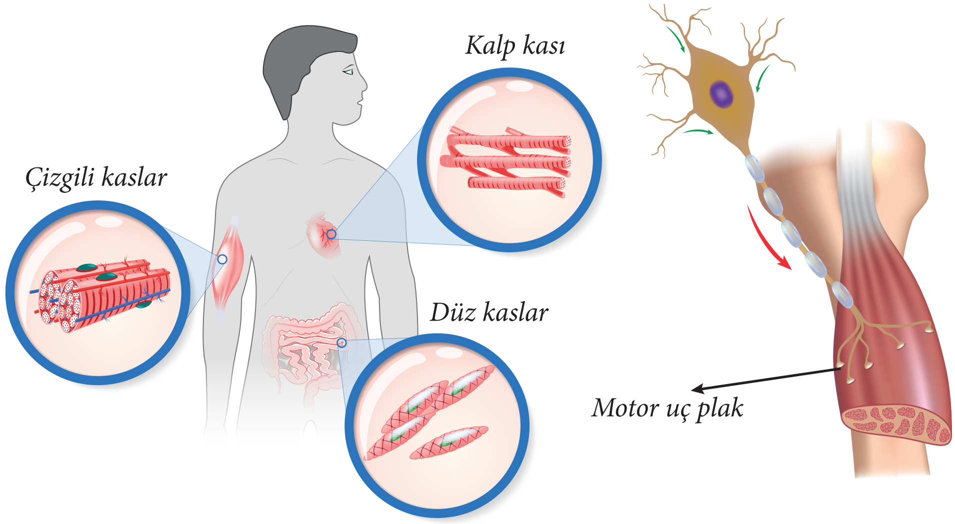
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	HEM KASILIR HEM GEVŞERİM	30 dk.
Amacı	Kasların yapı, görev ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Kaslar, destek ve hareket sisteminin kasılıp gevşeme özelliğine sahip elemanlarıdır. İnsan vücudunda üç çeşit kas tipi bulunmaktadır. Bunlar düz kaslar, çizgili kaslar ve kalp kasıdır. Kas hücrelerine kasılıp gevşeme özelliği kazandıran yapılara **miyofibril** adı verilir. Miyofibriller aktin ve miyozin proteinlerinden meydana gelmiş filamentlerdir. Ayrıca kas hücreleri fazla miktarda enerjiye gereksinim duyduğu için bu hücrelerde çok sayıda mitokondri organeli bulunur. Düz kaslar ve kalp kasının çalışması otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilirken çizgili kasların çalışması ise somatik sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Dolayısıyla kaslar sinir hücreleri ile bağlantı kurar.



Görsel: Kas çeşitleri

1. "İstemli ve istemsiz kas hareketlerinin kontrolü sinir sisteminin farklı kısımları tarafından gerçekleştirilir." şeklindeki bir hipotezi destekler misiniz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

2. Motor nöronların kas hücreleriyle iletişime geçtiği bölümlere motor uç plağı adı verilir. Bu bölümlerde akson uçları, kas hücrelerine bitişik durur. Kas hücrelerinin zarlarının bu bölgelerde çok sayıda girinti çıkıntı yapmasının amacının ne olabileceğini açıklayınız.

3. Çizgili kaslarda bantlaşma görülürken düz kaslarda bantlaşma görülmez. Ayrıca düz kas hücrelerinde bir çekirdek, çizgili kas hücrelerinde ise birden fazla sayıda çekirdek bulunur. Kas hücrelerinin sahip olduğu çekirdek sayısı ile bantlaşma arasında bir ilişki söz konusu mudur? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Kalp kası sadece kalpte bulunur. Yapısal olarak çizgili kaslara benzer ancak kalp kası çizgili kaslardan farklı olarak hücreler arası dallanmalar gösterir. Bu dallanmaların kalp kasına çizgili kaslardan farklı ne gibi avantajlar sağladığını açıklayınız.

5. Tek yumurta ikizi olan iki erkek kardeşin kol kaslarının büyüklüklerinin birbirinden farklı olmasının hormonlar ile bir ilgisi olabilir mi? Kas büyüklüğünü etkileyen faktörlerin neler olabileceğini açıklayınız.

6. "İnsan vücudundaki tüm çizgili kaslar tendonlar ile uzun kemiklere bağlıdır ve bu kaslar hareketi sağlar." diyen bir kişinin bu görüşünü destekler misiniz? İnsan vücudunda uzun kemiklere bağlı olmayıp farklı görevleri üstlenmiş çizgili kaslar var mıdır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

7. Kaslar ihtiyaç duydukları enerjiyi oksijenli solunum yaparak karşılar. İnsan vücudundaki kaslara yeterli oksijen ulaşmadığında farklı yollar ile enerji üretebilen kas çeşidi olup olmadığını açıklayınız.

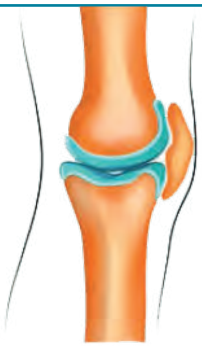
Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | *Kazanım 11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

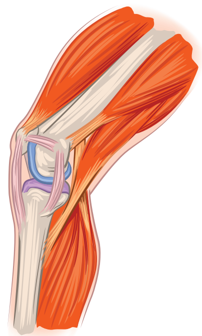
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HAREKET**	30 dk.
Amacı	Destek ve hareket sisteminin yapısını, görevini ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

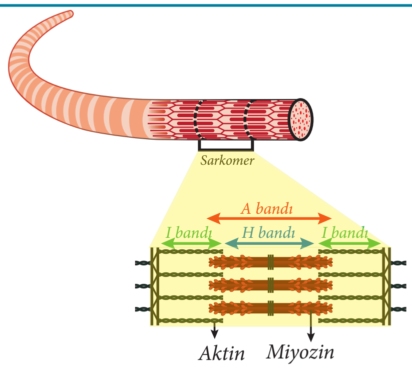
Yönerge ***Bir öğrenci proje ödevi olarak insan bacağında hareketin gerçekleşmesini sağlayan yapıları araştırarak çeşitli modeller oluşturmak istemektedir. Araştırmaları sonucunda aşağıdaki verileri kaydetmiştir. Bu verileri inceleyerek soruları cevaplayınız.***



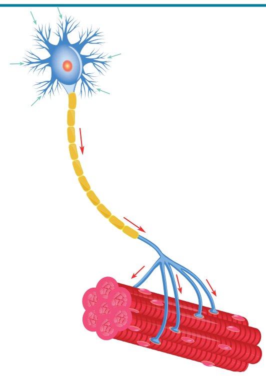
- Diz bölgesi bacak iskeletinin hareketi gerçekleştiren kısımlarındandır.
- Bu kısımda yer alan kemikler arasında bir sıvı bulunmaktadır.
- Ön kısımda diz kapağı yer almaktadır.



- Kemiklerin üstünde kaslar bulunmaktadır.
- Kaslar bazı noktalardan kemiklere bağlıdır.
- Kasların hareketi sırasında enerji harcanır.
- Hareket esnasında kasların oksijen ihtiyacı artmaktadır.
- İskelet kasları uzun süreli çalışmama hâlinde yapı, fonksiyon ve güç kaybına uğrar.



- İskeletin etrafını saran kaslar lifli bir yapıdadır.
- İki Z çizgisi arasına sarkomer denir.
- Kasılma, aktin ipliklerin ve miyozin iplikler üzerinde kaymasıyla gerçekleşir.



- İskelet kasları istemli çalışan kaslardır.
- Çalışmaları beyin tarafından kontrol edilir.
- İskelet kaslarında sonlanan motor sinirler kas içerisinde dallanmalar göstermektedir.

1. Eklem örneğinde eklemin tek yüzeyinde bulunan yuvarlak ve hareketli olan kemiğin hareketi nasıl etkileyebileceğini açıklayınız.

2. Öğrenci, vücudun farklı yerlerinde bulunan eklemlerin de bu modele benzeyeceğini düşünmektedir. Öğrencinin görüşünü değerlendiriniz.

3. Dizdeki kasların kasılıp gevşemesi sırasında meydana gelen değişimleri aşağıda verilen tabloyu doldurarak cevaplayınız.

	Kasılma	Gevşeme
Aktin ve miyozin boyu		
Z çizgileri		
A bandı boyu		
I bandı boyu		
Sarkomer boyu		
Kasın genişliği		

4. Bir kişi düzenli olarak spor salonuna gitmeye başlamıştır. Birkaç aylık bir süre sonunda kaslarında gözle görülebilir bir farklılık oluşmuştur. Bu süre sonunda kişinin kaslarını çevreleyen damar miktarında, kas hücrelerinin sayısında ve kas hücrelerindeki miyofibril sayısında nasıl bir değişim gözlemlenebileceğini yorumlayınız.

5. Motor sinirlerin kas içerisinde dallanmalar göstererek son bulmasının iskelet kasına etkisinin ne olabileceğini yorumlayınız.

6. Geçirdiği bir kaza sonucunda bacak kaslarına gelen nöronları zarar gören bir insanın kaslarında nasıl bir değişiklik meydana gelebileceğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

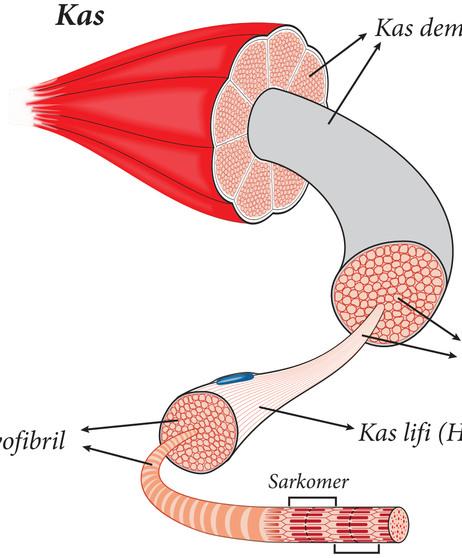
1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Hipotez Kurma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi, Değişkenleri Kontrol Etme Becerisi, Sonuç Çıkarma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KAS LİFİ ÇEŞİTLERİ**	30 dk.
Amacı	İskelet kası liflerinin özelliklerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***İskelet kasının (çizgili kas) özellikleriyle ilgili verilen metin, görsel ve tablodan faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

İskelet kasları çizgili kas olarak da adlandırılır. İstemli hareketlerimizin gerçekleşmesini sağlar. Bu kas çeşidi birçok kas lifinin bir araya gelmesiyle ortaya çıkan kas demetlerinden oluşur. Kas liflerinin her biri aynı zamanda bir kas hücresidir. Bu hücrelerin içinde uzayıp kısalmayı sağlayan ve "miyofibril" olarak adlandırılan proteinler vardır. İskelet kasları farklı metabolik ve fonksiyonel özelliklere sahip kas liflerinin (kas hücrelerinin) bir araya gelmesiyle oluşmuştur. Çizgili kasları oluşturan liflerin hepsi aerobik ve anaerobik solunum ile ATP üretme özelliklerine sahip olsalar da bazı kas lifleri ve o liflerin bulunduğu kaslarda metabolik özelliklerin birisi daha gelişmiştir. Aerobik metabolik özelliği yüksek kas liflerine Tip I, anaerobik metabolik özelliği yüksek kas liflerine ise Tip II kas lifleri denir. Tip I kas lifleri devamlı ama zayıf bir kas kuvveti oluştururken Tip II kas lifleri kısa süreliğine büyük bir kas kuvveti oluştururlar, ancak kısa sürede yorulurlar.



Görsel: Kas yapısı

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/138148/mod_resource/content/5/kasfizyolojisi.pdf. (Düzenlenmiştir.)

Kasın Özelliği	Tip I Kas Lifini Yoğun İçeren Kaslar	Tip II Kas Lifini Yoğun İçeren Kaslar
Renk	Kırmızı	Beyaz
Lif çapı	Dar	Geniş
Kasılma zamanı	Yavaş	Hızlı
Enerji üretim metabolizması	Aerobik solunum	Anaerobik solunum
Kas yorgunluğu	Yorgunluğa dirençli	Çabuk yorulur.
Kasın performansı	Yüksek	Düşük
ATP üretimi	Yavaş	Hızlı
Mitokondri	Çok	Az

1. Metindeki bilgilerden yararlanarak diyafram kası ile kısa süreli sürat koşusu içerisindeki bacak kaslarını içerdikleri kas lifi çeşidi açısından karşılaştırınız.

2. Tip I kas lifini yoğun içeren kaslar enerjilerini neden aerobik solunum yoluyla elde ediyor olabilir?

3. Bir kısa mesafe koşucusunun bacak kaslarında %63 Tip II ve %37 oranında Tip I kas lifi bulunur. Bir maraton koşucusunun bacak kaslarında bu oranlar bulunsaydı ne gibi sorunlar yaşanırdı?

4. Tip II kas lifini yoğun içeren kaslarda ATP üretimi nasıl gerçekleşmektedir?

5. Normal bir bireyin bacak kaslarında kırmızı kas lifi %55 oranında bulunur. Çizgili kasların bölünme yeteneği yoktur. Kaslarda bulunan lif miktarı doğuştan bellidir. Ağırlık kaldırma, yüzme, koşma gibi kas geliştirici egzersizler ve beslenme gibi çevresel faktörler kaslarda nasıl bir etki yaratıyor olabilir?

6. Günlük düzenli yapılan egzersizlerin çizgili kaslardaki lif çeşidi dağılımını etkileyip etkilemediği hakkında bir araştırmak yapmak istediğinizi düşününüz. Bilimsel yöntem basamaklarını kullanarak bu araştırma konusuyla ilgili bir deney tasarlayınız.

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.2.1. Destek ve hareket sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BİR HAREKET ÇOK SİSTEM**	40 dk.
Amacı	Kasların çalışma mekanizmasını açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metinden yaralanarak soruları cevaplayınız.***

10. sınıf öğrencisi Oktay okulunun basketbol takımında oynamaktadır. Antrenmanlarını düzenli yapmaya gayret eden Oktay'ın bazen aksattığı da olur. Ancak bir süre antrenman yapmazsa sonraki birkaç gün kaslarında yorgunluk ve ağrı hissetmektedir. Maç günlerinde ve maça başlamadan önce koçları oyuncularına mutlaka ısınma antrenmanı yaptırır. Son maçlarında Oktay'ın bacak kaslarına kramp girdiği için çoğu maçtan çıkmak zorunda kalmıştır.

1. Koçun maçtan önce takıma ısınma hareketlerini yaptırmasının sizce ne gibi faydaları olduğunu belirtiniz.

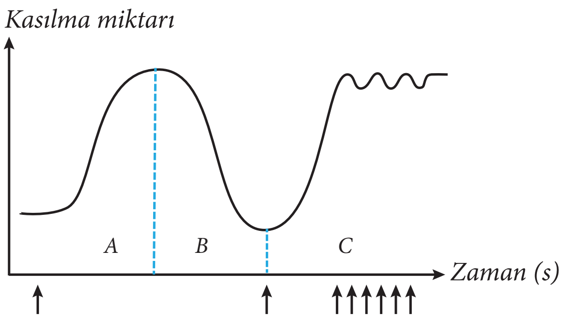
2. Oktay antrenmanlarını aksattığı zamanlarda maçtan sonraki gün kaslarında niçin yorgunluk ve ağrı hissetmektedir?

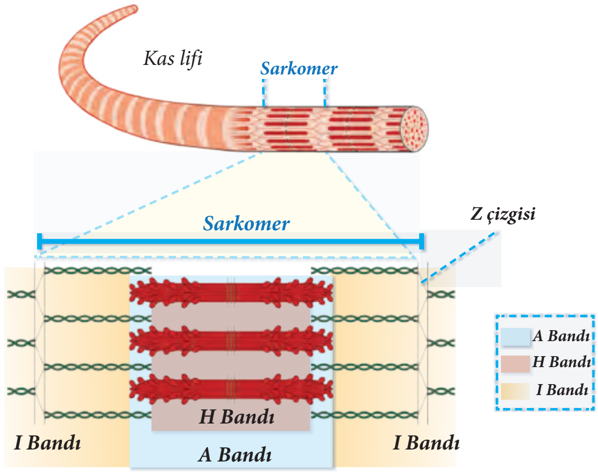
3. Düz kaslarda da çizgili kaslarda olduğu gibi yorulma olur mu? Çizgili kaslarla düz kasların başka farkları var mıdır?

4. Hareketimizi sağlayan kaslarımız düz kaslar olsaydı hareketlerimizde nasıl bir fark olurdu?

5. Sizce Oktay'ın maçta arkadaşının attığı pası havaya sıçrayıp yakalaması sırasında vücudunda hangi yapılar görev alır? Bu olay sırasında sizce başka görev alan sistemler var mıdır?

2. Yönerge ***Aşağıdaki görsellerde kasın kasılma evreleri ve kas yapısı verilmiştir. Yöneltilen soruları verilen grafik ve şekilden yararlanarak cevaplayınız.***





6. Verilen görselde kasılma evresi hangi bölgededir? Aşağıda verilen tabloyu bu bölgede meydana gelen değişimleri ve çizgili kasın kasılma mekanizmasını göz önünde bulundurarak Huxley'in kayan iplikler modeline göre doldurunuz.

Sarkomerin boyu	
I bandı	
A bandı	
H bandı	
Aktin ve miyozin proteinlerinin boyu	
Kasın hacmi	
Kasın boyu	

7. Maç sırasında Oktay'ın bacağında kramp oluşmasını kasılma fizyolojisini göz önünde bulundurarak nasıl açıklarsınız? Yukarıdaki grafikte hangi bölge kramp olayını göstermektedir?

8. Düzenli spor yapan bir insanla spor yapmayan bir insanı, destek ve hareket sistemleri açısından karşılaştırınız.

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.2.2. Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Değişkenleri Değiştirebilme Becerisi*

Etkinlik İsmi	YEŞİL AĞAÇ KIRIĞI	30 dk.
Amacı	Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***


Görsel 1: Kolu kırık çocuk

Yıllar önce yeğenim Buğra henüz yedi yaşındayken tatilde yanımıza gelmişti. Buğra çok hareketli olduğu için sürekli ağaç tepelerinde ya da komşu çocuklarla top peşinde koşturuyor ele avuca sığmıyordu. Bir gün Buğra'nın ağlayarak anneme doğru koştuğunu gördüm. Top oynarken düşmüştü ve kolundaki kemik sanki eğrilmiş gibi garip görünüyordu. Annem bunun "yeşil ağaç kırığı" adı verilen küçük çocuklarda görülen bir kırılma tipi olabileceğini söylemişti. Telaşlanarak hemen hastaneye koştuk.

Doktorumuz, Buğra'yı sakinleştirip kol filmini çektirdiğinde ilginç bir şekilde alt kol kemiğinin bir tanesi eğrilmiş ve diğeri tam ayrılmadan ağaç dalı gibi kırılmıştı. Doktorumuzun söylediğine göre bu küçük çocuklarda görülen, kemiğin şiddetle bükülmesi sonucu gelişen tamamlanmamış bir kırık çeşidiymiş. Kemiğin esnek ve periost denen kemik zarının kalın olması nedeniyle oluşan, çocukluk çağına özel bu kırıkta kemikteki eğrilik dışarıdan görülebilir ve bazen eğriliğin düzeltilmesi gerekebilirmiş.

Doktorumuz küçük bir operasyon gerektiğini söyleyerek Buğra'nın kol kemiğine ince platin bir çivi taktı. Buğra'nın yaşı küçük olduğu için kemiğin yetişkinlere kıyasla çok daha kısa zamanda iyileşeceğini, vitamin açısından zengin beslenmesini ve platin çivinin alınmasına gerek olmadığını söyleyerek bizi taburcu etmişti.

Yıllar sonra bir gün Buğra bizi aradı. Bir sebepten dolayı tekrar hastaneye gidip kol filmini çektirmek durumunda kaldığını, yedi yaşında takılan platin çivinin kol kemiğine tamamen gömüldüğünü ve çekilen röntgende çiviyi kemiğin içinde gördüğünde de çok şaşırdığını bizimle paylaştı.


Görsel 2: Kırık röntgeni

1. Olaydan yıllar sonra çekilen filmde platin neden kemiğe gömülmüş durumda görünmektedir?

2. Buğra'nın kol kemiğindeki eğrilmenin ve yarım kırığın sebebi nedir?

3. Doktor neden Buğra'nın kemiğinin yetişkinlere kıyasla daha hızlı iyileşeceğini söylemiştir. Burada etkili olan mekanizma nedir?

4. Hikâyede bahsedilen kemiklerin isimleri nelerdir? Bu kemikler hangi kemikle eklem yapmıştır? Vücudumuzda buna benzer diğer kemiklerimiz nerede yer alır ve isimleri nelerdir?

5. Kemik sağlığı açısından doktor, Buğra'nın hangi vitamini kullanmasını söylemiştir? Nedenini belirtiniz.

6. Bir öğretmen sınıfta "Kemiğin sertleşmesini sağlayan en önemli etken kemiğin ara maddesi olan oseinde kalsiyum mineralinin kalsiyumkarbonat şeklinde birikmesidir." dedikten sonra şöyle bir deney yapmıştır. Pişmemiş bir tavuk bacağının kemiğini etlerinden temizledikten sonra bu kemiği sirke dolu bir kapta bir hafta bekletmiştir. Bir haftanın sonunda kemiğin lastik gibi yumuşak olduğunu gözlemlemiştir. Öğretmen öğrencilere "Kemiğin yumuşamasını nasıl açıklarsınız?" diye sormuştur.

Öğrencilerin vereceği doğru cevap ne olmalıdır? Bu deney öğretmenin paylaştığı bilgiyi doğrular mı? Deneyde göz ardı edilen bir durum var mıdır?

Hazırlayan: *Feray ÇELİKER*

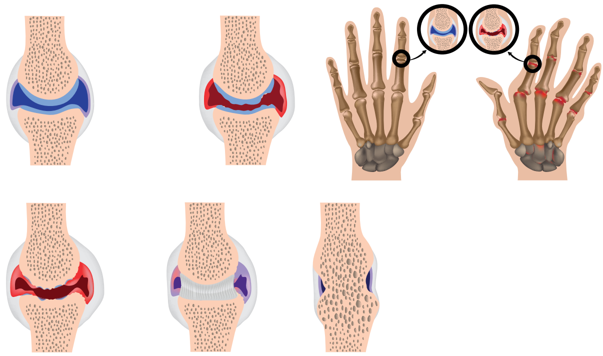
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.2.2. Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

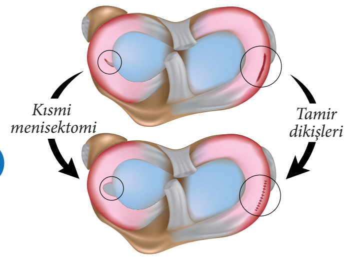
Etkinlik İsmi	**BİL BAKALIM HANGİ HASTALIK?**	30 dk.
Amacı	Destek ve hareket sistemi hastalıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

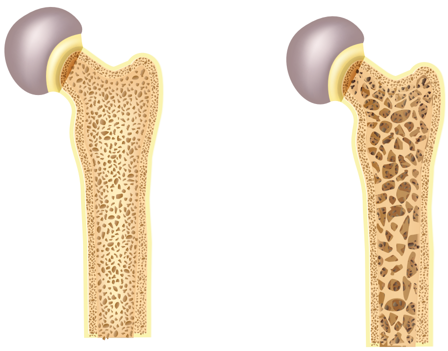
1



2



3



4



Görsel: Çeşitli destek ve hareket sistemi hastalıkları

Elif öğretmen biyoloji dersinde yukarıdaki görselleri tahtaya yansıtarak o gün destek ve hareket sistemi hastalıkları konusunu işleyeceklerini söylemiştir. Daha sonra öğrencilerine bu fotoğrafların hangi hastalıkları belirttiğini bilip bilmediklerini, çevrelerinde ya da kendilerinde bu hastalıkları yaşayan olan olup olmadığını sormuştur.

Söz alan öğrencilerden;

Metehan, komşularının sürekli eklem ağrısından ve şişliğinden şikâyet ettiğini belirterek 1 numaralı fotoğrafın eklem rahatsızlıklarına işaret ettiğini söylemiştir.

Metin, hafta sonu arkadaşlarıyla oynadıkları maçta iki arkadaşının çarpışarak düştüğünü, arkadaşlarından birinin bacağının kırıldığını, diğerinin ise bacağının yerinden çıktığını belirterek 4 numaralı fotoğrafın kemik kırığını gösterdiğini söylemiştir

Nur, dedesinin uzun yıllardır bel ağrısı çektiğini, zaman içinde boyunun kısaldığını ve kamburlaştığını, doktorların kemik yoğunluğuna bakarak osteoporoz teşhisi koyduğunu belirterek 3 numaralı fotoğrafın osteoporozu gösterdiğini söylemiştir.

Ahmet, geçen ay basketbol oynarken dizinden sakatlandığını, ailesinin bu durumu burkulma ya da çıkık zannettiğini fakat doktorun menisküs yırtığı teşhisi koyduğunu belirterek 2 numaralı fotoğrafın menisküs yırtığını gösterdiğini söylemiştir.

1. 1 numaralı fotoğraftaki eklem rahatsızlıkları neler olabilir? Bu rahatsızlıkların genel sebebi sizce nedir?

2. Nur'un dedesinde osteoporoz görülmesinin sebepleri neler olabilir?

3. Ahmet doktora gitmeseydi ne gibi şikâyetleri olacaktı? Gerekçesiyle yazınız.

4. 4. fotoğraftaki kemiğin iyileşme sürecinde hangi olaylar gerçekleşir?

5. Belirtileri aynı olmasına karşın çıkık ve burkulmada eklem yüzeylerinde nasıl bir farklılık meydana gelir?

6. Elif öğretmen, D vitamini eksikliğinde ağızda diş çürükleri, kemiklerde yumuşama ve eğrilikler görüldüğünü belirterek bu duruma çocuklarda raşitizm, yetişkinlerde ise osteomalazi adı verildiğini söylemiştir. Metehan, D vitamini eksikliğinin kemiklerde yumuşamaya nasıl sebep olduğunu sorunca sizce Elif öğretmen ne cevap vermiştir?

Hazırlayan: *Nurdan YAZICI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.2.2. Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	DESTEK VE HAREKET SİSTEMİ SAĞLIĞI	30 dk.
Amacı	Destek ve hareket sistemi rahatsızlıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***11. sınıf öğrencisi Metehan, destek ve hareket sistemi rahatsızlıkları ile ilgili arkadaşlarını bilgilendirmek amacıyla bir sunum hazırlamıştır. Sunumu inceleyerek boş bırakılan slaytları doldurunuz ve soruları cevaplayınız.***

1. Slayt

ROMATOİD ARTRİT

İskelet yapısında en sık görülen hastalıklardan biri eklem romatizması olarak da bilinen romatoid artrittir. Yaygın olarak el, ayak eklemleri ile bileklerde görülür. Eklemlerde ağrı, şişlik, genellikle 30 dakikadan uzun süren sabah tutukluğu önemli belirtilerdendir. Eklem tutulumu ilerleyici, tedavi edilmediği takdirde kalıcı şekil bozukluğuna ve işlev kaybına neden olabilmektedir.

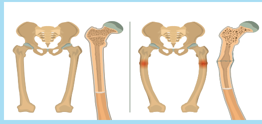
2. Slayt

OSTEOARTRİT

Bu hastalık, karşılıklı duran iki eklem kıkırdağının yıpranıp alttaki kemik dokunun çıkması ve eklem sıvısının azalmasıyla ortaya çıkar. Osteoartrit halk arasında kireçlenme olarak bilinir. Hareket sırasında duyulan kıtırt sesi, kemik çıkıntılarının doku yüzeyinde görülmesi, harekete bağlı ağrı artışı gibi belirtileri vardır.

3. Slayt

RAŞİTİZM



Bu hastalık hakkında açıklayıcı kısa bir metin yazınız.

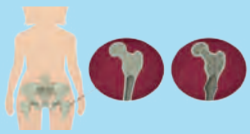
____

____

____

4. Slayt

OSTEOMALAZİ



Bu hastalık hakkında açıklayıcı kısa bir metin yazınız.

____

____

____

5. Slayt

OSTEOPOROZ

Kemiklerdeki mineral eksikliğinden ve organik madde miktarındaki azalmadan kaynaklanan bir hastalıktır. Osteoporoz halk arasında kemik erimesi diye adlandırılır. Genellikle kırklı yaşlardan sonra görülmeye başlar ve erkeklere oranla kadınlarda bu hastalığa daha sık rastlanır. Hareketsiz yaşam, kötü beslenme, östrojen hormonunun azalması (menopoz) gibi etkilerle birlikte protein metabolizması yetersizliğine bağlı bulunan pek çok hastalık, osteoporoza neden olabilir.

6. Slayt

MENİSKÜS

Diz ekleminde kıkırdak dokudan oluşan yapıya menisküs denir. Menisküs yırtığı, kıkırdak dokunun zarar görmesinden ve yırtılmasından kaynaklanan bir rahatsızlıktır. Dizde ağrı oluşur. Yürüme, merdivenden çıkma gibi faaliyetler ağrıyı şiddetlendirir. Sporcularda ani hareket ve zorlanma nedeniyle daha sık gözlenir.

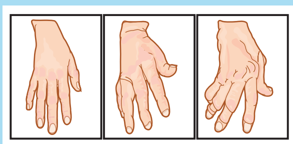
7. Slayt

Kırık: Çarpma, düşme, vurma gibi darbeler sonucu kemik bütünlüğünün bozulmasıdır.

Çıkık: Oynar eklemlerin zorlanması sonucu kemiğin eklem yerinden ayrılmasıdır. Çıkık; bilek, diz, omuz, parmak gibi eklemlerde olabilir.

Burkulma: Burkulmalar eklem bağlarının aşırı gerilmesi, kısmen yırtılması ya da kopması sonucunda oluşur. Normal koşullarda, hareket edildiğinde bağlar uzar, esner ve daha sonra eski hâline döner. Ancak aşırı zorlanırlarsa burkulma olur.

8. Slayt



Bu hastalık hakkında açıklayıcı kısa bir metin yazınız.

____

____

____

9. Slayt

Raşitizm ve osteomalazi gibi hastalıkların tedavisinde D vitamininin yanında güneş ışığı almak niçin önemlidir? Gerekçeleri ile açıklayınız

____

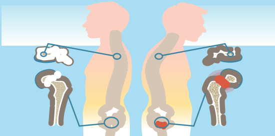
____

____

____

____

10. Slayt

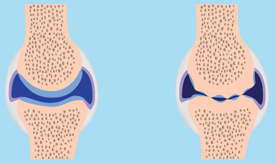


Görselde kemik yapısında meydana gelen değişimlerin sizce hangi hastalığın habercisi olabileceğini açıklayınız.

11. Slayt

"Yaşlılarda kemiklerin kırılganlığı gençlere göre daha fazladır." diyebilir miyiz? Düşüncelerinizi açıklayınız.

12. Slayt

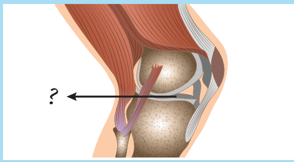


Bu hastalık hakkında açıklayıcı kısa bir metin yazınız.

13. Slayt

Yaşlandıkça insanlarda meydana gelen fiziksel değişimlerden bir tanesi de boy kısalmasıdır. Bunun sebepleri neler olabilir? Boy kısalması engellenebilir mi? Düşüncelerinizi açıklayınız.

14. Slayt



Bu hastalık hakkında açıklayıcı kısa bir metin yazınız.

15. Slayt

"Menisküs yırtığı sadece sporcu hastalığı değildir." görüşüne katılıyor musunuz? Düşüncelerinizi açıklayınız.

16. Slayt

Kırık, çıkık, burkulma gibi olaylar günlük hayatta her an başımıza gelebilir. Bazılarını hafif bir şekilde atlatırken bazıları ciddi sonuçlara sebep olabilmektedir. Epifiz kıkırdağı kapanmamış bir kişi, bu bölgeyi tahrip eden bir kaza geçirirse ne gibi sağlık sorunları yaşayabilir?

17. Slayt

Kırılan bir kemiğin iyileşme sürecinde hangi yapının görev aldığını açıklayınız.

18. Slayt

Destek ve hareket sisteminizin sağlığını korumak için bireysel olarak nelere dikkat ettiğinizi açıklayınız.

Hazırlayan: *Sevgi YAVUZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.2.3. Destek ve hareket sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlamave Sonuç Çıkarma Becerisi, Değişkenleri Belirleme Becerisi

Etkinlik İsmi	**HAREKET BEREKET MİDİR?**	30 dk.
Amacı	Çevresel faktörlerin destek ve hareket sistemi üzerindeki etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Okulumuza gelen bir halk sağlığı uzmanı, iskelet ve kas sistemimizin sağlıklı yapısının korunmasında D vitamininin önemi, egzersiz ve vücut duruşu hakkında çok önemli bilgiler verdi.

Uzman, 30-40 yıl öncesine göre D vitamini eksikliğinin görülme oranının çok fazla arttığını söylüyordu. Bunda en önemli etken modern şehir hayatının yaygınlaşmasıymış. D vitamini kemik, bağırsak, karaciğer ve deri gibi bir çok organda farklı işlevlere sahipmiş. Uzman ayrıca şu bilgileri de açıkladı.

D vitamini besinlerle doğrudan alınabileceği gibi öncül D vitamini olan D3'ün Güneş yardımıyla deride aktifleşmesiyle de elde edilebilir. Güneş'in UVB denen ultraviyole ışınlardan bir çeşidi D vitamininin aktifleşmesinde etkilidir. Asıl D vitamini kaynağımız deride üretilen bu D vitaminidir. Besinlerden alınan D vitamini ise sınırlı miktardadır.

Kaslarınızın gelişmesi için gün içinde yapacağınız egzersizler önemlidir. Egzersiz, kemik ve kaslara belirli bir seviyede direnç uygular ve bu direnci yer çekimi de destekler. Bu direnç kemikteki mineral ve organik madde miktarını dengeler, kas hacmini genişletir. Ayrıca güçlü kemik ve kaslar, vücut ağırlığını çok daha iyi dengeler. Hareket eden kas ve kemik dokularında kan dolaşımı artacağı için doku daha iyi beslenir.

Oturma pozisyonu, vücudun uzun süre bulunmak istemediği bir duruş biçimidir. Özellikle omurganın şekline uygunsuz oturma ve ayakta durma pozisyonları ağrılar ve kalıcı şekil bozukluklarına yok açabilir.

1. Modern şehir yaşamının D vitamini eksikliğine nasıl neden olduğunu açıklayınız.

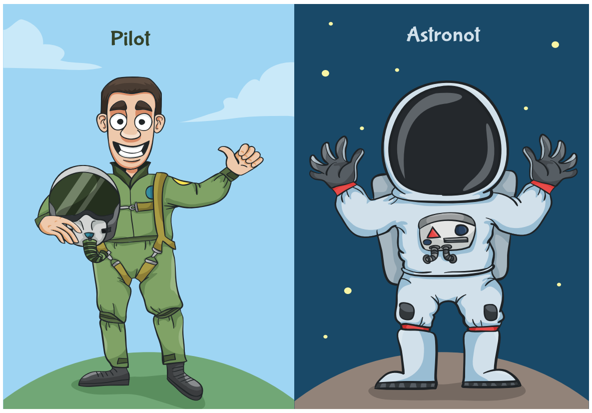
2. Uzaktan eğitim sürecinde evden çıkmadan ve saatlerce oturarak çalışmak mecburiyetinde kalan insanlarda iskelet sisteminde oluşabilecek olumsuzlukları sebepleri ile birlikte açıklayınız.

3. Bir kazada uyluk kemiği kırılan bir bireyin yaklaşık iki aylık süre boyunca bacağının alçıya alınması gerekmiştir. Belirtilen süre sonunda alçı çıktıktan sonra bacağının üzerine basmakta zorlanmış ve fizik tedavi alması gerekmiştir. Bu kişinin basmasını ve yürümesini zorlaştıran etkenler neler olabilir?

2. Yönerge ***Aşağıda metinde yer alan bilgileri kullanarak verilen deney tasarısını inceleyiniz.***

Yer çekimsiz ortamda bulunan bir astronot ile onun Dünya'daki ikizinin kas ve kemik dokularında değişim olup olmadığını araştırmak için bir çalışma yapılmıştır. Çalışma basamakları şu şekildedir:

- Her ikisi de aynı süre boyunca takip edilecek (2 ay).
- Her ikisine de Ca ve D vitamini takviyesi sağlanacak.
- İkisi de günlük olarak 2 saat boyunca aynı tempoda egzersiz yapacaklardır.



Süre sonunda Dünya'ya dönen astronot ve ikiz kardeşinin kandaki Ca ve D vitamini seviyeleri ile kas ve kemik yoğunlukları ölçülmüştür.

Sonuçlar: Astronotun boyunda uzama olurken pilot kardeşinin boyunda bir değişim olmamıştır. Astronotun kas ve kemik dokusunda %3 oranında azalma olurken pilotun kas ve kemik dokusunda azalma olmamıştır.

4. Bu deneydeki bağımlı ve bağımsız değişkenler nelerdir?

5. Çalışmada dikkate alınması gereken bazı çevresel faktörler belirtilmemiştir. Bunlar sizce ne olabilir?

6. Astronotun boyu uzadığı hâlde kas ve kemik yoğunluğundaki azalmanın sebepleri ne olabilir?

Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi

Kazanım 11.1.2.3. Destek ve hareket sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	SAĞLIK İÇİN HAREKET ET	30 dk.
Amacı	Spor ve beslenmeyi, destek hareket sistemi sağlığı ile ilişkilendirebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Dünyada her 4 yetişkinden 1'i yeterli fiziksel aktiviteyi gerçekleştirmemektedir. Yeterince fiziksel aktivitesi olmayan kişiler, yeterli fiziksel aktivitesi olanlara kıyasla %20 ila %30 ciddi sağlık problemleriyle karşılaşma riskine sahiptir. Dünyadaki ergen nüfusunun %80'inden fazlası fiziksel aktivite açısından yeterince aktif değildir.

Dünya Sağlık Örgütü (DSO), fiziksel aktiviteyi enerji harcamasını gerektiren ve iskelet kasları tarafından gerçekleştirilen herhangi bir vücut hareketi olarak tanımlamaktadır. Fiziksel aktiviteyi sağlamanın yolları arasında yürüme, bisiklete binme, diğer spor dallarıyla uğraşma ve oyun gibi aktiviteler vardır.



Görsel: Spor türleri

Fiziksel aktivite;

- Gençlerde sağlıklı büyümeyi ve gelişmeyi sağlar.
- Kemik ve kasların sağlıklı yapısını korur.
- Kalça veya omurgada oluşabilecek kırık riskini azaltır.
- Sağlıklı vücut ağırlığını korumaya yardımcı olur.
- Kalp, beden ve zihin sağlığını korur.
- Kalp ve damar hastalıkları, kanser ve diyabetin önlenmesine katkıda bulunur.
- Depresyonu ve huzursuzluk gibi durumları azaltır.
- Düşünme, öğrenme ve karar verme becerilerini geliştirir.

1. Teknolojik olarak gelişmiş ülkelerde yaşlılarda osteoporoz, gençlerde duruş bozukluğu ve obeziteye bağlı kemik rahatsızlıklarına daha fazla rastlanmasını nasıl açıklayabilirsiniz?

2. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2018'de Dünya Sağlık Asamblesi, fiziksel hareketsizliği 2030 yılına kadar %15 oranında azaltmak ve sürdürülebilir kalkınma hedefleri ile uyum sağlamak için küresel bir hedef üzerinde anlaşmıştır. Sizce dünya ülkelerinin bu konuya hassas yaklaşmalarının nedenleri neler olabilir?

3. Düzenli olarak tenisle uğraşan ergenlik çağındaki bir bireyin spor yaparken hangi kas grupları çalışmaktadır?

4. Ağır egzersiz yapan bireylerin protein içeren gıdalara daha fazla gereksinimi vardır. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

5. Bahçede top oynarken iskelet sisteminizin hangi bölümleri işlevsel olacaktır? Bu işlevselliğin sağlığınız için yararı ne olabilir?

6. Fiziksel aktivite yaş grubuna göre nasıl farklılık göstermelidir? Her yaş grubuna uygun ortak bir fiziksel aktivite ne olabilir?

7. Uzun süre spor yapmayan bireyler ısınma hareketi yapmadan spora başladıklarında kaslarında ağrı oluşabilir. Aktif spor yapan bireylerde bu duruma nadiren rastlanmasını nasıl açıklayabilirsiniz?

8. Çocuklarda, gençlerde ve erişkinlerde fiziksel aktiviteyi artırmak için çözüm önerileriniz nelerdir?

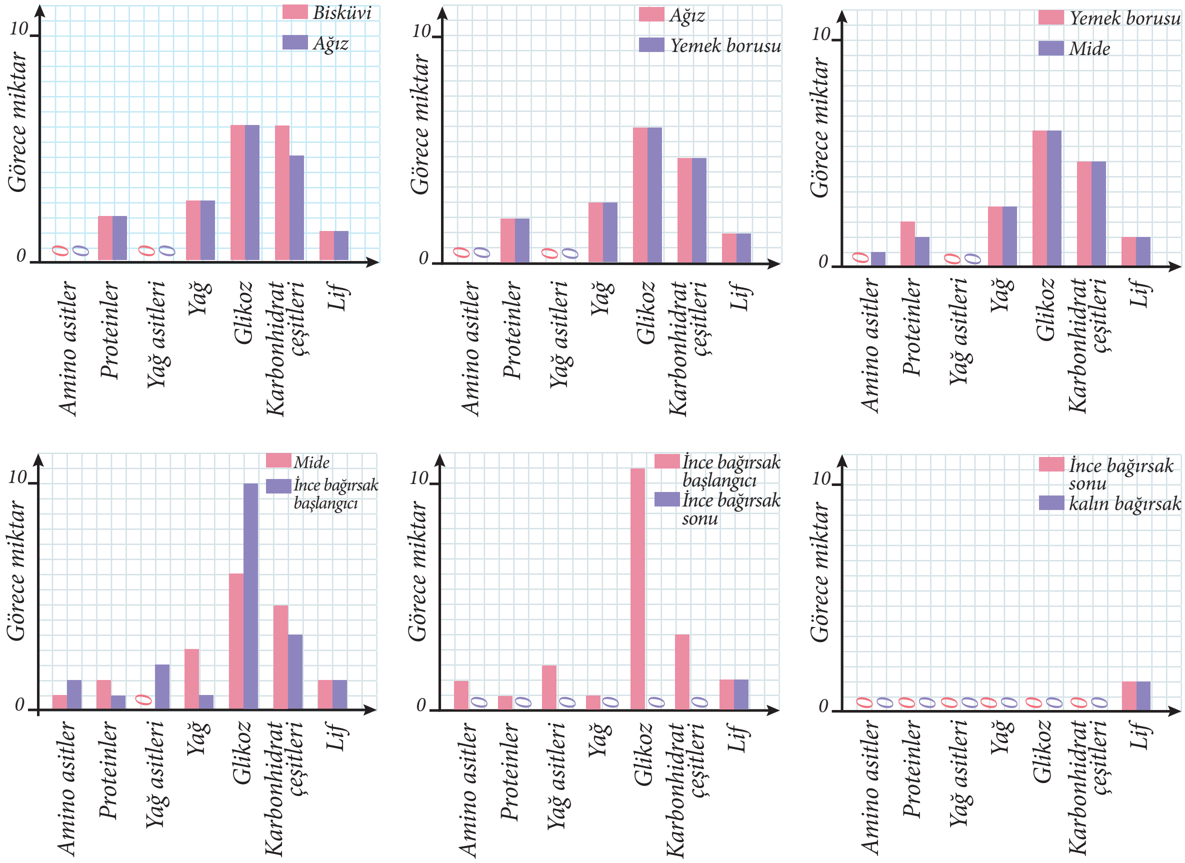
Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BİR BİSKÜVİNİN SİNDİRİM SERÜVENİ**	20 dk.
Amacı	Besinlerin kimyasal sindirimini veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Sindirim sistemi hakkında verilen metin ve grafiklerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Yediğimiz besinler sindirim sisteminde ağızdan başlayarak anüse kadar yol alır. Geçtiği her kısımda birtakım fiziksel veya kimyasal değişimlere uğrar. Sağlıklı bir insanın sindirim kanalında seyahat eden bir bisküvinin sindirimiyle açığa çıkan bazı besin moleküllerinin göreceli miktarları aşağıdaki görsellerde çubuk grafikler şeklinde gösterilmektedir. Bu grafiklerden yararlanarak verilen soruları cevaplandırınız.



(Kaynak: https://www.nsta.org/lesson-plan/where-does-digestion-occur adresinden çevrilmiş ve düzenlenmiştir.)

1. Aşağıda verilen tabloyu çubuk grafiklerdeki değişimlere göre doldurunuz. Besin moleküllerinin bulunduğu konumdan yeni konuma geçerken görülen değişimleri göstermek için şu sembolleri kullanınız: Besin molekülü sindirim kanalında hiç değişime uğramıyorsa (=), molekülün miktarı artıyorsa (↑) ve azalıyorsa (↓) sembollerini kullanınız. Bir besin molekülü sindirim kanalında hiç bulunmuyorsa sıfır (0) sembolünü kullanınız.

	Ağız	Yemek borusu	Mide	İnce bağırsak başlangıcı	İnce bağırsak sonu	Kalın bağırsak
Aminoasitler						
Protein						
Yağ asidi						
Yağ						
Glikoz						
Karbonhidrat çeşitleri						
Lif						

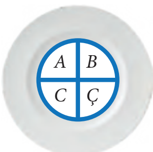
a) Tablodaki verilerinize göre sindirim kanalında ilerlerken daima azalan ve hiç artış göstermeyen besin molekülleri hangileridir?

b) Hangi besin molekülleri sindirim kanalında hem artış hem de azalış göstermiştir?

2. Çölyak hastalığına buğday, arpa, çavdar ve yulafta bulunan "gluten" adlı bir protein çeşidi yol açıyor. Bisküvi, pasta, börek, baklava ve buna benzer hazır gıdalar gluten içeren gıdalardır. Çölyak hastası kişiler bu gıdaları tükettiğinde bağışıklık sistemleri glutene karşı antikor üretiyor ve vücut kendi dokularına zarar veriyor. İnce bağırsakların iç yüzeyini döşeyen villuslar kayboluyor ve bağırsak duvarı düzleşiyor.

Çölyak hastası bir çocuk bir bisküvi yediğinde bu bisküvinin sindirim kanalındaki serüveninde herhangi bir değişim olur mu? Bu çocuğun sağlıklı bir sindirim olayını gerçekleştirebilmesi için nasıl beslenmesi gerekir?

3. Fatma öğretmen, bir beslenme tabağı hazırlar. Tabağı dörde böler ve her bir bölmeye farklı besin çeşitlerinin (karbonhidrat, vitamin, protein ve yağ) bulamaç hâlini yerleştirir. Bu bulamaçların üzerine tükürük sıvısı, pankreas ve safra öz suyu ile mide öz suyu içeren sıvılardan damlatır. Sindirim gerçekleşiyorsa (+), gerçekleşmiyorsa (-) sembolüyle gösterir. Sindirim olup olmadığını test etmek için de çeşitli ayıraçlar kullanır. Sonuca ilişkin veriler tabloda verilmiştir.



Besin bulmacası	Tükürük sıvısı	Pankreas ve safra öz suyu	Mide öz suyu
A	-	-	-
B	-	+	-
C	+	+	-
Ç	-	+	+

Fatma öğretmenin hazırlamış olduğu beslenme tabağındaki besin çeşitleri hangileridir?

4. Bromelain, protein sindirimi yapan enzimlerin bir karışımıdır. Taze ananas meyvesinde ve saplarında bol miktarda bulunur. Jelatin ise hayvanların kemik, kıkırdak yapılarında bulunan kollojenden elde edilen bir katkı maddesidir. Bu bilgiler doğrultusunda mide dışında protein sindirimini göstermek amacıyla bir deney tasarlamanız istendiğinde nasıl bir deney düzeneği hazırlardınız?

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

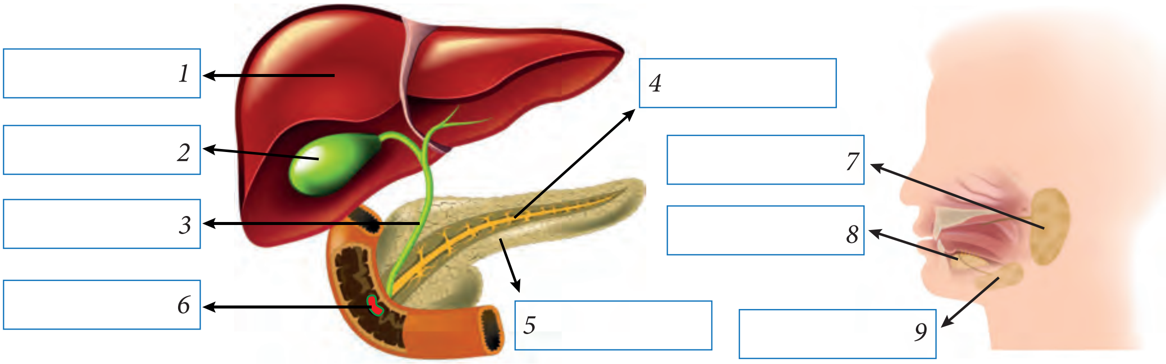
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi*

Etkinlik İsmi	**HADİ ŞU SİNDİRİME YARDIM EDELİM**	30 dk.
Amacı	Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Vücudumuza aldığımız besinlerin kullanılabilmesi için bu besinlerin hücre zarından geçebilecek boyuta getirilmesi gerekir. Besinlerin sindirim kanalında fiziksel ve kimyasal olarak parçalanması işlemine sindirim denir. Sindirim sistemi, sindirim kanalı ve bu kanalla bağlantılı sindirime yardımcı yapılardan oluşur. Vücuda alınan besinler yardımcı organlara geçmezler, bu organların üretmiş olduğu salgılar sindirime yardımcı olur.



1. a) 3 ve 4 numaralı kanallardaki yağ sindiriminde görev alan salgılar nelerdir?

b) Bu salgıların yağların sindiriminde nasıl görev aldığını açıklayabilen bir deney düzeneği hazırlayınız. Deneyinizin yapım aşamalarını yazınız.

2. "5 numaralı organ karma bir bezdir." ifadesine katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

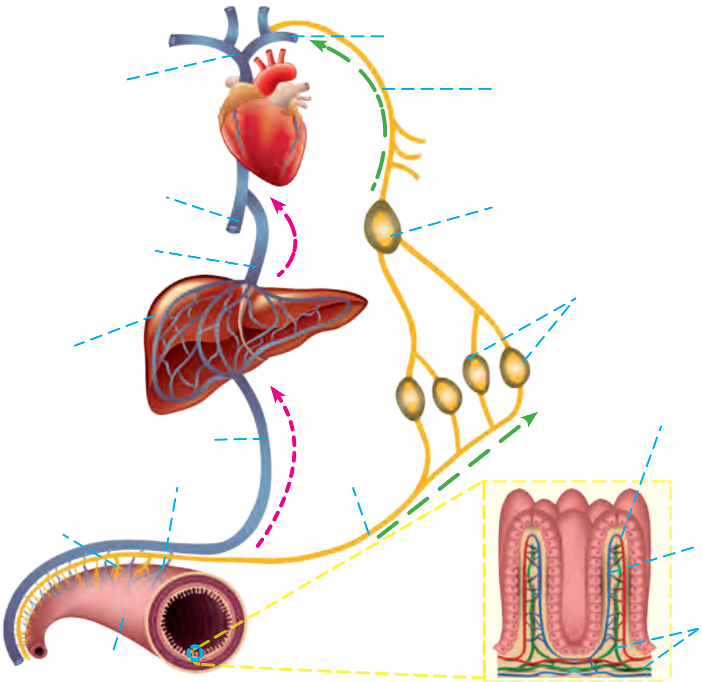
3. 3 numaralı kanalda tıkanıklık meydana gelmesi durumunda neler olabileceğini açıklayınız.

4. "4 numaralı kanalda tıkanma olan bir kişide hızla kilo artışı olur." görüşüne katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

5. 7, 8 ve 9 numaralı bezlerden salgılanan salgının sindirime nasıl yardımcı olabileceğini açıklayınız.

6. Görseldeki yapılardan hangilerinin A vitamininden faydalanmamızda görev aldığını açıklayınız.

7. 11/A sınıfı öğrencileri hafta sonu bir araya geldikleri bir etkinlikte öğle yemeğinde ızgara köfte, pilav, salata ve cevizli baklava yemişlerdir. Bu besinlerin monomerlerinin ince bağırsaktan kalbe ulaşıncaya kadar izledikleri yol aşağıdaki görselde verilmiştir.



a) Glikoz, aminoasit, mineral, B ve C vitaminlerinin izlediği yol nedir? Bu yol üzerindeki damarların adlarını görsel üzerinde çizgilerle gösterilen yerlere yazınız.

b) Yağ asitleri, gliserol, A, D, E, K vitaminlerinin izlediği yol nedir? Bu yol üzerindeki kanal ve damarların adlarını görsel üzerinde çizgilerle gösterilen yerlere yazınız.

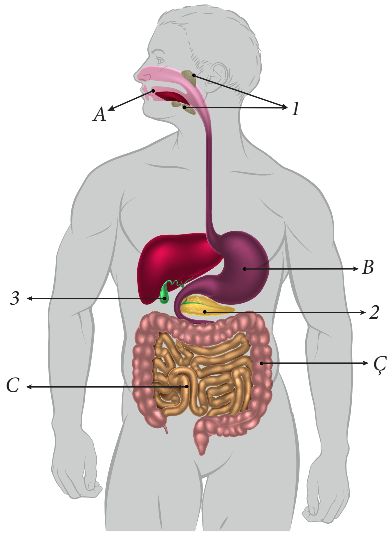
Hazırlayan: *Sevgi YAVUZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SİNDİRİM KANALI	25 dk.
Amacı	Besinlerin sindirim aşamalarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki görselde sindirim kanalında bulunan organlar ve sindirime yardımcı kısımlar gösterilmiştir. Sindirim kanalı ile ilgili verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Sindirim kanalı

İnsan da diğer canlılar gibi canlılığını sürdürebilmek ve fonksiyonlarını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyaç duyar. Enerji vücuda alınan besinlerden sağlanır. Besin maddelerinin vücuda alınması, gerekli organlara ulaştırılması, bölünerek yapı taşlarına ayrılması ve kana karışması olayına sindirim denir.

Sindirim kanalı, ağız boşluğundan başlayarak anüste sonlanır. Sindirim olayını gerçekleştiren organ ve yapılara sindirim sistemi denir. Sindirim sistemi iki temel bölüme ayrılarak incelenir:

Sindirim kanalı: Ağızdan anüse kadar uzanan 8-10 metrelik bir kanaldır. Bu kanalın ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsaklar, kalın bağırsaklar ve anüs olarak adlandırılan bölümleri vardır.

Sindirime yardımcı organ ve bezler: Oluşturdukları salgılarını özel boşaltım kanallarıyla sindirim kanalına boşaltan karaciğer, pankreas ve tükürük bezleri ile salgı üretmediği hâlde depo edilmesini sağlayan safra kesesidir.

1. Şemada 1 ile gösterilen yapının, besinlerin kimyasal sindirimi üzerine etkisi nedir? Açıklayarak belirtiniz.

2. İnsanlar zorunlu hâllerde B yapısı olmadan da yaşamlarına devam edebilmektedir. Ancak aynı durum C yapısı için söylenemez. Bu durumun C yapısının hangi işlevlerinden kaynaklandığını açıklayınız.

3. Yapılan araştırmalarda sindirim kanalını oluşturan organların pH değerlerinin farklı olduğu belirlenmiştir. Birbirine bağlı olarak devam eden bir kanalda bu değişikliğin nasıl sağlanabileceğini açıklayınız.

4. Bir öğrenci, 2 ve 3 numaralı yapıların ürettiği salgılarla ilgili bir deney yapmak istemektedir. Öncelikle bu yapılarla ilgili bilgi toplayan öğrenci, 3 numaralı yapının alınmasının salgının oluşumunda herhangi bir eksikliğe neden olmadığını öğrenmiştir. Ardından deneye başlamıştır.

I. Üç ayrı deney kabına sırasıyla polisakkarit, lipit ve protein örnekleri yerleştirmiş ve her birine 2 numaralı yapıdan alınan salgıyı eklemiştir. Bir süre bekledikten sonra her deney kabına polisakkarit, lipit ve protein ayraçlarını ilave etmiştir. Deney sonuçlarını not etmiştir.

II. Aynı deney hazırlıklarını gerçekleştirdikten sonra deney kaplarına 3 numaralı yapıdan aldığı salgıyı eklemiştir. Bir süre bekledikten sonra her deney kabına içerdiği besinin monomerlerinin varlığında renk değişimi sağlayacak olan ayraçları sırasıyla damlatmış ve deney sonuçlarını not etmiştir.

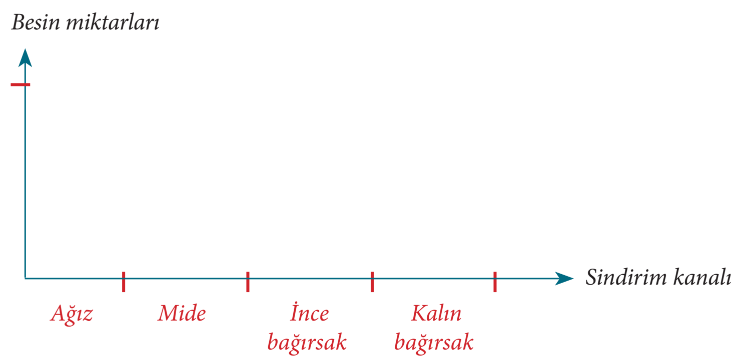
Deney sonuçlarına göre

a) 3 numaralı yapının alınmasının salgı oluşumuna etki etmemesinin nedeni nedir? Açıklayarak belirtiniz.

b) Hangi yapıdan alınan salgı fiziksel sindirimin gerçekleşmesini sağlar?

c) I. deney sonucunda deney kaplarında meydana gelen değişimi açıklayınız.

5. Aynı miktarda karbonhidrat, lipit ve protein sindirim kanalından geçmektedir. Bu esnada besin gruplarının miktarlarında meydana gelen değişimleri aşağıdaki grafik üzerinde çizerek gösteriniz.



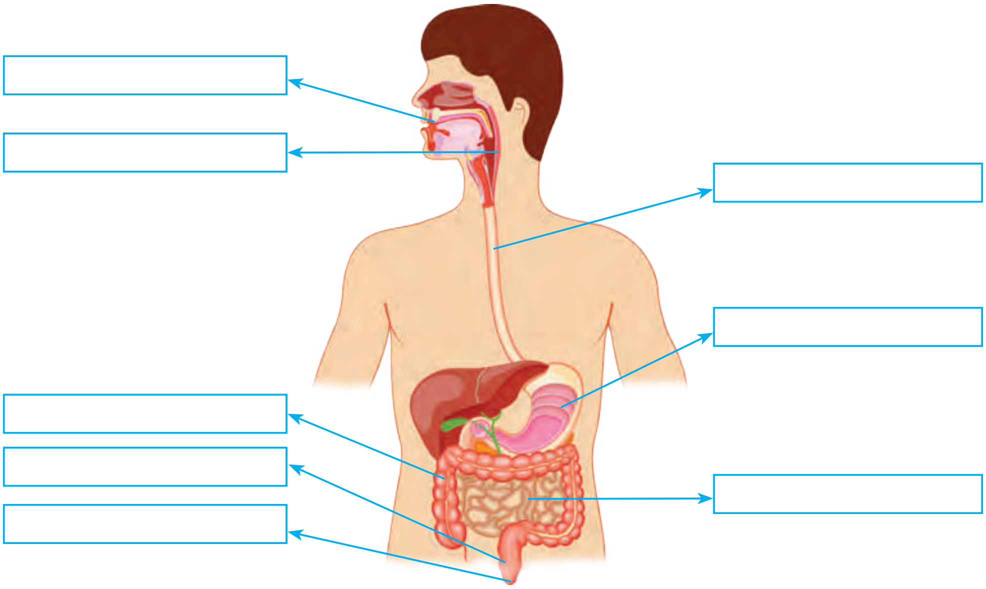
Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

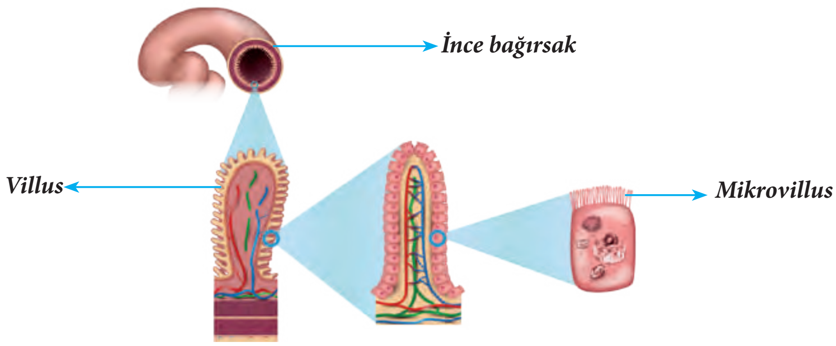
1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.3.1. Sindirim sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SİNDİRİYORUM**	30 dk.
Amacı	Sindirim sisteminin yapısı, görevi ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***





Görsel:Sindirim sistemi yapıları

1. Sindirim borusu nedir ve hangi organlardan oluşur? Yukarıda verilen görsel üzerinde işaretlenmiş kısımları doğru biçimde doldurunuz.

2. Kahvaltıda yediğiniz karışık tostun sindirim kanalınıza girişinden sindirim kanalınızdan çıkışına kadar besinin işlenişiyle ilgili hangi temel işlemlerden geçeceğini belirtiniz.

3. Mide tarafından üretilen hormonun mide özsuyunda bulunmamasının sebebi ne olabilir?

4. Amerika'da her yıl 500.000'den fazla birey, olumsuz bir durumla karşılaşmamak için safra kesesini aldırmaktadır. Bu durum bireylerin sindirim sistemini nasıl etkileyebilir?

5. İnce bağırsakların iç yüzeyinde bulunan villusların ve mikrovillusların yapısıyla ince bağırsağın görevi arasındaki ilişkiyi belirtiniz.

6. Mide ekşimesi olarak tanımlanan durum, midedeki kimusun farklı sebeplerle yemek borusuna geçişi sonucu oluşur. Mide ekşimesi yaşayan bireylerde ses kısıklığı görülmesinin sebebi ne olabilir?

7. "Vücut hücrelerinde enerji ve yapı molekülleri elde edebilmek için gerçekleşen yıkım reaksiyonları sonucu oluşan atıklar kalın bağırsak tarafından dışarı atılır." açıklamasını destekler misiniz? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

8. Yaklaşık 15 saat aç kalan bir bireyin kanında glikoz düzeyi nasıl ayarlanır?

9. Kaslarda depolanan glikojen miktarı, karaciğerdekinden çok daha fazla olduğu hâlde kan şekeri düzeyi düştüğünde neden kaslardaki glikojen değil de karaciğerdeki glikojen yıkılır?

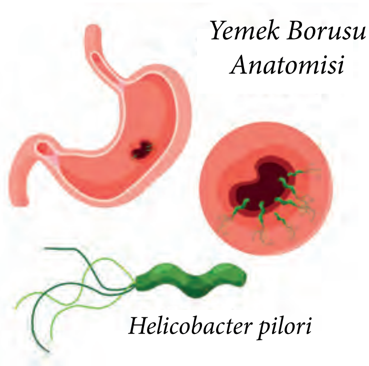
10. Karaciğer için "vücudun temizlik departmanı" ifadesi niçin kullanılmıştır?

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.3.2. Sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

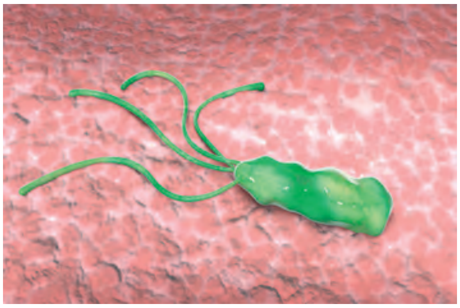
Etkinlik İsmi	MİDE VE *HELİKOBAKTER PYLORİ*	30 dk.
Amacı	Helikobakter pylorinin neden olduğu sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Ülser, eskiden beri mide ve on iki parmak bağırsağının mide asidi ve mide sıvıları tarafından harabiyeti sonucu oluşan doku kaybı olarak biliniyordu. Muhtemel nedenleri arasında genetik yatkınlık, stres, kortizon türü ilaçlar, alkol, sigara, kahve alışkanlığı ve çevre kirliliği olduğu düşünülüyordu. Sonradan yapılan çalışmalar birçok ülser türünün *Helikobakter pylori* adı verilen bir bakteri tarafından meydana geldiğini hatta gastrit ve mide kanserine de neden olduğunu göstermiştir. Ayrıca *Helikobakter pylori*, dünya üzerinde yaygın olarak görülen, dünya nüfusunun yaklaşık olarak yarısını çocukluk yaşlardan itibaren enfekte eden bir bakteridir. Prof. Dr. Barry Marshall, *Helikobakter pylori*nin, ülser ve mide kanserine neden olduğunu keşfetmiş ve bu çalışması nedeniyle 2005 yılında Nobel Tıp Ödülü'nü kazanmıştır. Barry Marshall çalışmalarını yaparken gönüllü denek bulamayınca *H. pylori* kültürünü içerek kendini enfekte etmiş ve çalışmalarına bu şekilde devam etmiştir. *Helikobakter pylori* midenin kuvvetli asitlerine dayanabilen bir bakteridir. Midede neden olduğu yangısal tepki midenin zarar görmesine neden olur.

H. pylori enfeksiyonu, gelişmekte olan ülkelerde gelişmiş olan ülkelere göre daha sık ve daha erken yaşlarda görülmektedir. Mikroorganizmanın geçişi insanlarda ağız yoluyla (tükürük, salya vb.) gerçekleşir. Meyve ve sebzelerin iyi yıkanmaması, aynı tabaktan yemek yenilmesi, içme sularının hijyenik olmaması gibi koşullar geçişi kolaylaştırır. Enfeksiyonun aile içinde daha kolay yayıldığı, çocuklarda belirti göstermediği saptanmıştır. Gelecekte bu bakterinin neden olduğu enfeksiyonlardan korunmak için etkili bir aşının da kullanıma geçeceği bilinmektedir.



Görsel: Helicobacter pilori

Prof. Dr. Hakan Alagözlü (İç hastalıkları ve Gastroenteroloji uzmanı) Makaleler-Helikobakter pylori (Düzenlenmiştir.)

1. a) *H. pylori*nin neden olduğu hastalıklarda neden antibiyotik tedavisi önerilmektedir?

b) Bu hastalıklara bir bakteri değil de bir virüs neden olsaydı yine aynı tedavi ile sonuç alınabilir miydi? Düşüncelerinizi açıklayınız.

2. Toplumun sosyoekonomik düzeyi *Helikobakter pylori*nin neden olduğu enfeksiyonların görülme sıklığını nasıl etkiler? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Ülserin çoğunlukla mideye zarar verip yemek borusu, ince bağırsak ve kalın bağırsağa zarar vermemesinin nedeni ne olabilir?

4. Kendinizi acil serviste çalışan bir doktor olarak düşününüz. Ülser şikâyetiyle gelmiş bir hastanız var. Şikâyetlerin azalması için hastanıza acilen nasıl bir tedavi uygularsınız? Cevabınızı *Helikobakter pylori*nin yaşam koşullarını düşünerek veriniz.

5. Stresli yaşam tarzı da mide rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Bu olayın nedeni ne olabilir? Cevabınızı endokrin sistemde öğrendiğiniz stres durumunda salgılanan hormonlar üzerinden veriniz.

6. Ülser mide kanamasına ve mide kanserine neden olabilir. Mide kanaması bir iç kanamadır. Mide kanaması geçirmiş bir insanın nabzında nasıl bir değişim olmasını beklersiniz? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

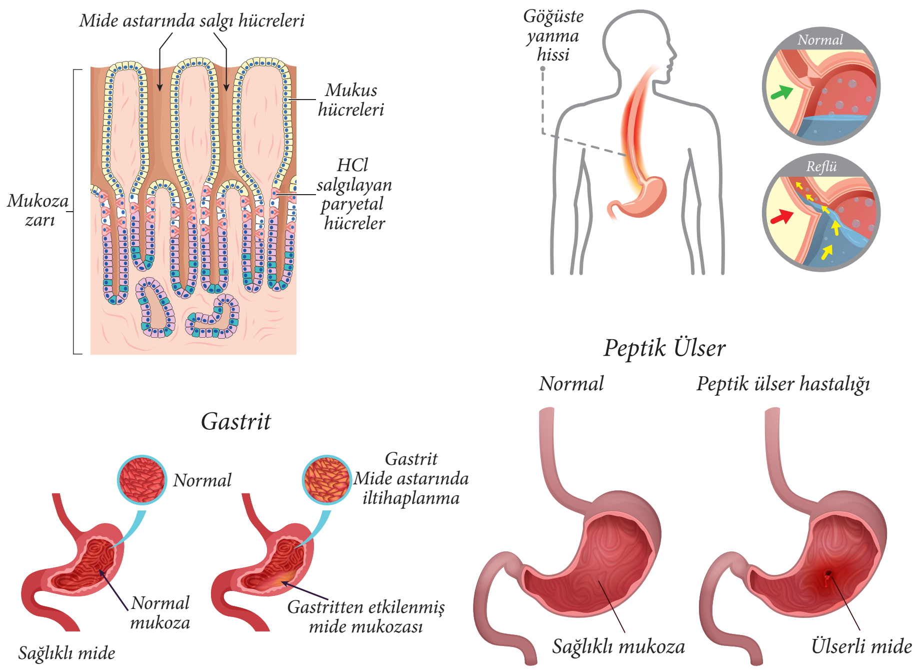
Hazırlayan: *Müjgan GÜRPINAR*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** | *Kazanım 11.1.3.2. Sindirim sistemi rahatsızlıklarını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**MİDEDEKİ YANGI**	30 dk.
Amacı	Sindirim sistemi hastalıklarını ve korunma yollarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Mide rahatsızlıkları

Akşam yemeğinden sonra yapması gereken işleri hâlletmek üzere bilgisayarının başına geçen Ebru, bir süre çalıştıktan sonra susadığını hissetti. Su içmek için mutfağa doğru giderken birden sırtına bir ağrı saplandı. Aynı zamanda göğsü de sıkıştı. Nefes alamadı. Göğüs kafesi sanki iki taraftan sıkıştırılıyordu. “Ne oluyor bana, sanırım kalp krizi geçiriyorum.” diye düşündü. Acile gittiğinde Ebru’ya detaylı bir muayene önerildi. Sonradan anlaşıldı ki kalbinde değil midesindeydi sorunu.

İnsan midesi, kişileri birkaç saat idare edebilecek kadar besin depolayabilen, genişleyebilen bir depolama organıdır. Bu yüzden insanın sürekli beslenmesi gerekmez. Gerektiğinde 2 lt yiyecek ve içecek depolayabilen mide esnek bir yapıdadır. Midenin yemek borusuyla bağlantılı yerinde mide ağzı (kardia), ince bağırsakla birleşme yerinde mide kapısı (pilor) denilen kaslı yapıda sfinkter (büzgen kas) bulunur. Mide ile yemek borusu arasındaki bu alt özofagus sfinkteri ya da farklı bir deyişle mide kapakçığı gıdaların mideye girmesine izin verir fakat mide içeriğinin yukarı çıkmasını engeller. Mide iç duvarında bulunan hücreler, mide öz suyunu üretir. Mide öz suyu, güçlü bir asit olan hidroklorik asit, sindirim enzimleri ve mukustan oluşur; ayrıca içinde proteini sindiren pepsin enzimi de vardır. Asit, hem besinleri parçalamaya hem de midenin devamında yer alan bağırsaklardaki enzimleri aktifleştirmeye yardım eder. Özellikle protein sindiriminde önemli bir yeri olan pepsinojen enziminin aktif hâle gelmesi için asidik bir ortama ihtiyaç vardır.

Yemek borusundan geçen besin, kaslı mide duvarının dalgalanmasıyla mide öz suyu ile karışarak kimus denilen koyu kıvamlı bulamacı oluşturur. Midede 2-6 saat kalan kimus, ince bağırsağa fışkırtmayla geçer.

Sindirim sisteminin tamamının olduğu gibi midenin de sağlıklı kalması için çok sıcak ve çok soğuk besin tüketilmemeli, yemekten hemen sonra çok yoğun spor vs. yapılmamalı, stresten, alkol, tütün vb. tüketiminden kaçınmalı, doğru zamanda doğru besinler tüketilmelidir. Bunlara dikkat edilmezse reflü, gastrit, ülser gibi sindirim sistemi rahatsızlıkları ortaya çıkabilir.

1. Mide hastalıklarının tetikleyici sebeplerinin neler olduğunu açıklayınız.

2. Sosyal problemler ve stres sindirim sisteminin fizyolojisini nasıl etkiler? Açıklayarak belirtiniz.

3. Demiri bile eritebilecek asit içeren mide öz suyunun mideye zarar vermesi nasıl önlenir? Açıklayarak belirtiniz.

4. Öksürük genellikle solunum sistemi kaynaklıdır. Ancak sindirim sistemindeki bazı sorunlar da öksürüğe sebep olabilir. Sindirim sistemi kaynaklı öksürük hangi hastalığın belirtisidir? Neden kaynaklandığını açıklayınız.

5. Mide koruyucusu olarak da bilinen proton pompası inhibitörü mide asit düzeyini azaltmada kullanılır.
a) Proton pompası inhibitörünün mide asidinin düzenlenmesindeki etkisinin ne olduğunu açıklayınız.

b) Mide rahatsızlıkları nedeniyle kullanılan ilaçlar mide asit düzeyini önemli ölçüde azaltması nedeniyle risk oluşturabilir mi? Açıklayarak belirtiniz.

6. Belirtileri kalp kriziyle de karıştırılan mide rahatsızlığı hangisidir? Tedavisi nasıl olmalıdır?

7. Mide astarını kaplayan mukus tabakasına rağmen mide öz suyundaki asidin mide astarını zedelemesine sebep olan faktörler nelerdir? Bu zedelenmenin sonuçları nedir? Açıklayarak belirtiniz.

Hazırlayan: *Dr. Figen EMEKSİZ AYRANCI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.3.3. Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

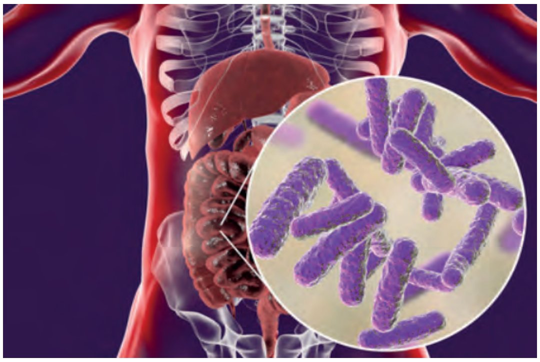
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi, Değişkenleri Belirleme Becerisi

Etkinlik İsmi	DOST BAKTERİLER	30 dk.
Amacı	Sindirim sisteminde bulunan bakterilerin sağlığımız ile ilişkisi hakkında çıkarım yapabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Sindirim sistemi, sindirim kanalı ve bazı yardımcı organlardan oluşur. Sindirim kanalının bağırsaklardan oluşan kısmı mikroskobik canlılarla kaplıdır. Bu organizmalar mikrobiyom adı verilen ekosistemi oluşturur. Sağlıklı bir mikrobiyom, bağırsaklarda bulunan farklı bakteri türleri arasındaki dengeyi sağlar. Bu denge iki yolla korunabilir: Canlı mikroorganizmaları doğrudan sisteme eklemek (probiyotik) ve onlara sevdikleri yiyecekleri vermek (prebiyotik). Soğan, sarımsak, pırasa, kereviz, kuşkonmaz, muz gibi besinler zengin prebiyotik kaynaklardır. Mide-bağırsak florasındaki doğal dengenin korunmasına yardımcı olan sağlık için faydalı dost bakterilere probiyotik denir. Bu bakterilerin çeşit olarak fazla olması sağlık açısından çok önemlidir. Floradaki dengenin bozulması durumunda iltihaplı bağırsak hastalıkları, otoimmün hastalıklar, bağırsak kanseri, diyabet, alerjiler ve obezite gelişebilir. Ayrıca probiyotikler bağışıklık sisteminde de etkilidir.



Görsel: Sindirim sisteminde mikroorganizmalar

Araştırmalar bağırsaktaki bakteri dengesinin vücut ağırlığını etkileyebileceğini göstermiştir. Probiyotik takviyeleri açlık hissini azaltarak kilo kaybını kolaylaştırır. Bazı probiyotiklerin kolesterolü dengeleyerek kalp sağlığı üzerinde önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Bazı probiyotik türleri de B ve K vitamini sentezleyerek canlı organizmanın vitamin ihtiyacını karşılar.

Antibiyotikler zararlı bakterileri yok ederken bağırsak florasının da bozulmasına neden olur. Bu durum bağışıklık sisteminin çökmesini ve kronik hastalıkların oluşmasını tetikler. Ayrıca bilinçsiz antibiyotik kullanımı antibiyotiğe karşı dirençli bakterilerin sayıca artmasına da neden olur.

Yaşlılıkta bağırsak florasında zararlı bakteriler artarken dost bakteriler azalır. Aşırı stres bağırsak florasını olumsuz etkiler. Tarım ve hayvancılıkta kullanılan kimyasal maddeler yiyecek ve içecekler yoluyla alındığında bağırsak florası bundan olumsuz etkilenir.

Bağırsak florasının korunması için bol su içmek, lifli gıdalarla beslenmek ve spor yapmak gerekir. Ayrıca tifo, kolera, dizanteri gibi zararlı bakterilerin neden olduğu enfeksiyonlardan korunmak için yiyecek ve içeceklerin temizliğine dikkat edilmelidir.

1. Probiyotik bakımından zengin besinlerle beslenmek hastalıklarda antibiyotik kullanımını azaltır mı? Gerekçesiyle açıklayınız.

2. Sindirim sisteminin sağlığının korunması için alınması gerekli en önemli inorganik ve organik madde nedir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

3. Boğaz ve üst solunum yolu enfeksiyonu şikâyetiyle doktora giden bir hastaya tedavi için antibiyotik verilmiştir. Antibiyotik tedavisine ilave olarak neler verilebileceğini açıklayınız.

4. Çeşitli hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde yararlı bakteriler ne işe yarar? Örnek vererek açıklayınız.

5. Bağırsak florasının korunması için nelere dikkat edilmelidir? Açıklayarak belirtiniz.

6. Yoğurtta bol miktarda bulunan *Laktobacillus* cinsi bakteriler asit üretebilen probiyotiklerdendir. Yoğurttaki bu bakterilerin enfeksiyonları nasıl önlediğine dair bir hipotez kurunuz. Hipotezinizi test edebilecek bir tahminde bulunup kontrollü bir deney düzenleyiniz.

7. Koronaya yakalanmamak için ya da bu hastalığı kolay atlatmak için probiyotik alınması tavsiye edilmektedir. Bunun nedenini açıklayınız.

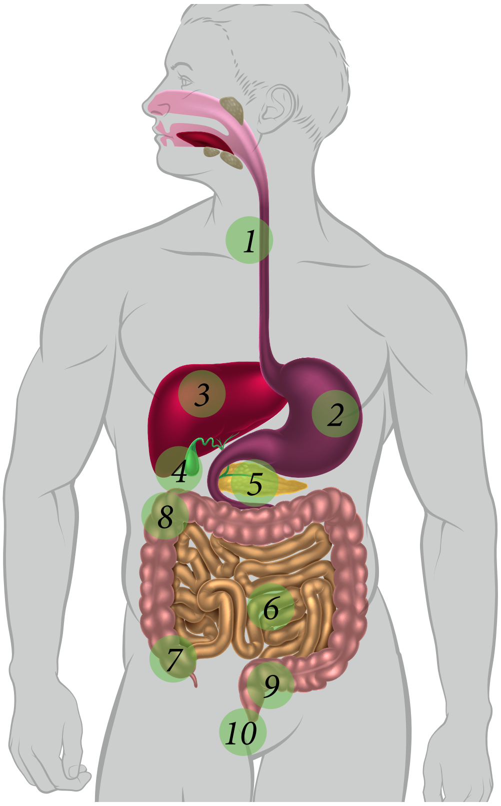
Hazırlayan: *Müjgan GÜRPINAR*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.3.3. Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	NE YERSEN O OLURSUN	25 dk.
Amacı	Sindirim sistemi ile beslenme arasında ilişki kurabilme.	Bireysel

Yönerge ***Sindirim sisteminin sağlıklı yapısıyla ilgili aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Sindirim sistemi, ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak ve kalın bağırsaktan oluşur. Pankreas, karaciğer, safra kesesi ve tükürük bezleri de sindirime yardımcı olan yapı ve organlardır. Sindirim sisteminin besinleri işlemesi dört aşamada gerçekleşir.

Yeme → *Sindirim* → *Emilim* → *Atıkların uzaklaştırması*

Sindirim sistemindeki çeşitli organ ve dokularda günümüz yaşam tarzından kaynaklanan pek çok rahatsızlık görülmektedir. Midede görülen reflü, gastrit ve ülser çok yaygın hastalıklardır. Stres, yanlış beslenme, sigara ve alkol tüketimi, uyku düzensizlikleri, genetik yatkınlıklar sindirim sistemini tahrip eden etmenlerden sadece birkaçıdır.

Yanlış ilaç, antibiyotik ve kimyasal maddelerin kullanımı da bağırsaklarda bulunan yararlı bakterileri yok etmekte ve zararlı bakterilerin çoğalması için ortam oluşturmaktadır. Bağırsak florasının bozulması beraberinde ishal veya kabızlık gibi rahatsızları getirmektedir. Hatta bu zararlı bakterilerden kaynaklı iltihaplar ince bağırsakta bazı enzimleri işlevsiz hâle getirebilmekte ve bazı besin gruplarına karşı duyarlılık oluşabilmektedir.

Sindirim sisteminin başladığı noktadan bittiği kısma kadar etkili olan tüm organların sağlıklı çalışması önemlidir. Herhangi birinde oluşacak hasar veya işlev bozukluğu tüm sindirim sistemini, dolayısıyla insan sağlığını önemli ölçüde etkileyecektir.

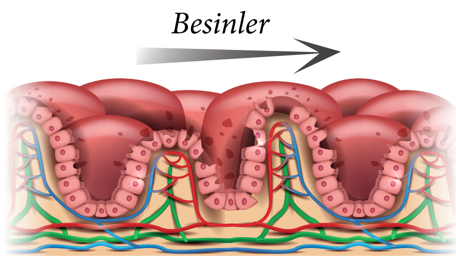
1. (1) numaralı şekilde gösterilen bölümün adı ve görevi nedir? Bu bölümden kaynaklı olabilecek bir rahatsızlıktan nasıl korunabiliriz?

2. Şekilde (2) numaralı kısım hangi sindirim organıdır? Burada oluşabilecek hastalıklar nelerdir ve bu hastalıkların ortaya çıkmasını önleyen tabakanın yapısı ve görevi nedir?

3. (6) numaralı yapıda görülebilecek rahatsızlıkların sonuçları neler olabilir? Burada oluşabilecek bir rahatsızlığın önüne nasıl geçilebilir?

4. (4) numaralı bölümün yeterince çalışamaması ya da operasyonla alınmak zorunda kalınması vücutta ne tür sıkıntılara sebep olur?

5. Arpa, buğday, çavdar gibi tahılların içerisinde bulunan gluten adlı proteine karşı ince bağırsakta oluşan alerji durumu çölyak hastalığı olarak adlandırılır. Çölyak hastalığında bağışıklık sistemi gluteni besin yerine zararlı madde olarak gördüğü için bağırsak mukozasında bulunan villus çıkıntılarına zarar verir ve düzleştirir. Bu durumun vücuda etkileri neler olabilir? Bu durumdan vücut nasıl korunabilir?



Hazırlayan: *Feray ÇELİKER*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.3.3. Sindirim sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BESLENMENİN SİNDİRİM SİSTEMİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ	25 dk.
Amacı	Sindirim sistemi sağlığını koruyabilecek uygulamalara örnekler verebilme.	Bireysel

Yönerge ***Sindirim sistemi sağlığının korunması ile ilgili aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Çeşitli besinler

Sağlıklı bir sindirim sistemine sahip olabilmek için yeterli ve dengeli beslenmeye dikkat edilmeli; hazır yemek tüketmekten kaçınılmalı; kafeinli ve asitli içeceklerden, tütün ve tütün mamullerinden, alkolden uzak durulmalıdır.

İyi bir sindirim ağızdan başlar. Bu nedenle ağız ve diş bakımına gereken önem verilmelidir. Yemek yerken lokmalar iyice çiğnenmeli ve yemek yavaş yenmelidir. İnsan beynine giden doygunluk hissi yeme süresi ile doğrudan ilgilidir. Yemek yavaş yendiğinde 20 dakika içerisinde doygunluk hissi oluşacaktır.

Günümüzde hazır gıda tüketiminin artması ve yanlış beslenme sonucunda bağırsak ve sindirim sistemi rahatsızlıkları ile obezite artış göstermiştir.

İnsanların ince bağırsaklarında sindirilmeyen, kalın bağırsaklarında ise tamamen veya kısmen fermente olan bitkilerin yenilebilir kısımlarına diyet lif denir. Diyet lif tahıllarda, sebzelerde, meyvelerde ve bunların kabuk, çekirdek, sap gibi sindirilmeyen kısımlarında bulunur.

Diyet lif, son yıllarda öne çıkan düşük enerji değerine sahip diyet ürünlerinin temel yapısını oluşturur. Diyet lif bileşenleri, kalın bağırsakların fonksiyonlarını düzenler. Hemoroide, kabızlığa, kolon kanserine, diyabete, kalp ve damar hastalıklarına karşı koruyucudur.

Probiyotikler insanlarda çeşitli organların mikrobiyotasını oluşturan bakterilerdir. Bağırsak mikrobiyotasının dengesi etkilendiğinde probiyotiklerin kullanılması oldukça önemlidir. Probiyotikler, insan vücudunun savunma mekanizmasını aşarak bağırsağa ulaşabilmelidir. Burada bağırsak duvarına bağlanırlar, zararlı mikroorganizmalarla savaşarak mikrobiyota dengesinin geri kazanılmasına yardımcı olurlar.

1. Sindirim sisteminin sağlığını korumak için nelere dikkat edilmelidir?

2. Hazır ve paketli yiyeceklerle beslenmenin sindirim sistemi üzerinde ne gibi etkilere sahip olduğunu açıklayınız.

3. Diyet lif içeren besinler tüketmenin insan sağlığına faydaları nelerdir?

4. Probiyotik içeren besinler, sağlıklı bir sindirim sistemi için oldukça önemlidir. Vücudumuzdaki probiyotiklerin azalması durumunda ne gibi rahatsızlıklar ortaya çıkabileceğini açıklayınız.

5. Öğünlerimizdeki hangi yiyecekler sindirim sağlığımızı tehdit etmektedir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

6. Geleneksel yemeklerimizden hangileri, zengin lifler içermesi nedeniyle sindirim organlarımızın sağlığını korumada etkilidir?

Hazırlayan: *Gökhan DARGIÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

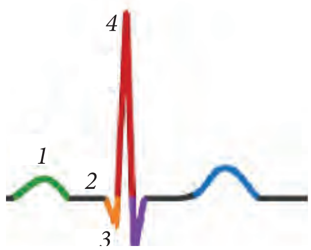
Etkinlik İsmi	**KALBİMİZ**	40 dk.
Amacı	Kalbin yapısı ve işleyişi hakkında çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Kalbimizin atışının düzenli ve devamlı olması oldukça önemlidir. Kalbimiz, çalışması için gerekli sinirsel uyarıyı kendi kendine oluşturabilme yeteneğine sahiptir. Kalbimizin, uyarıyı bu şekilde başlatabilmesini sağlayan ve kasılma hızını belirleyen en önemli yapı, sağ karıncığın üst tarafında bulunan sinoatrial (SA) düğümdür. SA düğüm, kulakçık kaslarını düzenli olarak uyararak kulakçıkların kasılmasını sağlar. Sonra bu uyarılar sol ve sağ karıncık arasında bulunan atrioventriküler (AV) düğüm denilen farklı özel bir bölgeye gelir. Burada uyarının yaklaşık 0,10 saniye bekletilmesiyle kulakçıklardaki kan, karıncıklara geçmiş olur. AV düğümünden çıkan uyarı, his demetleri ve Purkinje lifleri adı verilen kas lifleri ile karıncıklara dağılır. Bu uyarı ile karıncıkların kasılması sağlanır. Kalp döngüsü adı verilen bu süreç yaklaşık 0,85 saniye sürer. Bu sürenin yaklaşık 0,15 saniyesi kulakçıkların kasılması, 0,30 saniyesi karıncıkların kasılması, 0,40 saniyesi ise kalbin dinlenmesi ile geçer.

EKG ya da diğer adıyla elektrokardiyografi, kalp hücreleri tarafından üretilen ve kalbin çalışmasını sağlayan elektriksel aktivitenin kaydedilip analiz edilmesi olayıdır. Kalp krizi, kalp ritim bozuklukları, elektrolit bozuklukları gibi birçok kalp hastalığının tanısının konulmasında kullanılan bir yöntemdir. EKG, göğüs ön duvarı ile her iki el ve ayak bileğine iletken elektrotlar yapıştırılarak elektrokardiyografi cihazı ile çekilir



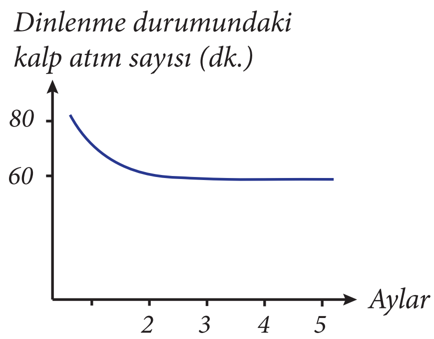
Yandaki EKG şeklinde
1 ile gösterilen kısım, SA düğümünden çıkan sinyalleri
2 ile gösterilen kısım, sinyallerin AV düğümünde bekletilmesini
3 ile gösterilen kısım, his demetlerindeki sinyallerin iletimini
4 ile gösterilen kısım, sinyallerin karıncıklara yayılımını göstermektedir.

1. Şekilde 4 numaralı kısım ile gösterilen olay sırasında kalbin hangi odacıklarına kan girişi olur? Bu olay normalden daha uzun sürseydi ne gibi sonuçlara neden olurdu? Açıklayarak belirtiniz.

2. Sinoatrial düğümden (SA) çıkan sinirler atrioventriküler (AV) düğüme uğramadan his demeti ve purkinje lifine gelse idi ne gibi sorunlar oluşurdu? Açıklayarak belirtiniz.

3. Kalp durması sırasında hekimlerin kalbe farklı miktarlarda elektriksel şok uygulamasının sebebi nedir? Açıklayınız.

4. Beş ay boyunca düzenli egzersiz yapan bir kişinin dinlenme durumundaki kalp atımı sayısındaki değişimi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Yandaki grafik incelendiğinde bu kişinin egzersiz yaptıkça dinlenme durumunda iken kalp atım sayısındaki değişimi nasıl yorumlarsınız?

5. Vücut sıcaklığının 15,5-21,1 °C'ye kadar düşmesiyle görülen duruma hipotermi denir. Bu durum bazen ölüm ile sonuçlanabilir. Hipotermi durumunda sinoatrial düğümden çıkan uyarılarda ne gibi değişimler olur? Cevabınızı kalp atım sayısında olan değişim durumlarını da göz önünde bulundurarak veriniz.

6. Sağlıklı bir gebelikte fetüsün gelişimi sırasında sağ ve sol kulakçıklar arasında bulunan açıklık gebeliğin ilerleyen haftalarında bazen de doğumdan bir süre sonra kapanır. Kalbinin sağ ve sol kulakçığı arasında açıklık bulunan bir bebek tedavi edilmezse ne gibi problemler ortaya çıkabileceğini açıklayınız.

7. 6. soruyu okuyan 11. sınıf öğrencisi Kadir'in "O zaman bu bebekte kesin üfürüm vardır." demesi doğru mudur? Cevabınızı gerekçelendiriniz.

Hazırlayan: *Ali EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**MEMELİ KALBİNİN DİSEKSİYONU**	40 dk.
Amacı	Kalbin yapısını deney düzeneği kurarak analiz edebilme.	Bireysel

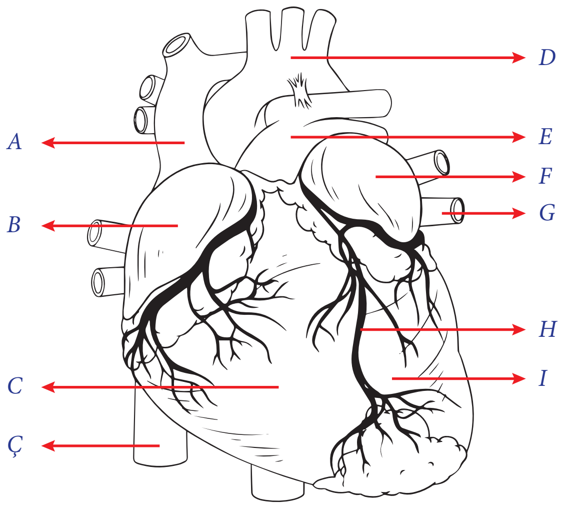
Yönerge ***Aşağıda bir memeli kalbinin yapısını incelemek amacıyla hazırlanan uygulamalı bir etkinlik verilmiştir. Bu etkinliğin uygulama çalışması sırasında yöneltilen soruları cevaplayınız.***

MALZEMELER: Diseksiyon tepsisi, bisturi, makas, mavi ve kırmızı mürekkep, ince tel, eldiven, koyun veya inek kalbi

YÖNTEM

1. Dış Yapı

a) Diseksiyon tepsisine yerleştirdiğiniz memeli kalbini Şekil 1'de gösterildiği gibi size dönük olacak şekilde çeviriniz. Şekilde C ve I harfleriyle gösterilen kısımları parmaklarınızla yoklayınız ve farklılığı kıyaslayarak bu farklılığın neden gerekli olduğunu açıklayınız.



Şekil 1: Memeli kalbinin görünüşü

b) Memeli kalbinin gerçek görüntüsünü yukarıdaki çizimle karşılaştırınız. Şekilde harflerle gösterilen tüm yapıları kalp üzerinde saptamaya çalışınız. Aradığınız yapıyı bulunca aşağıdaki çizelgeye bu harfleri yerleştiriniz.

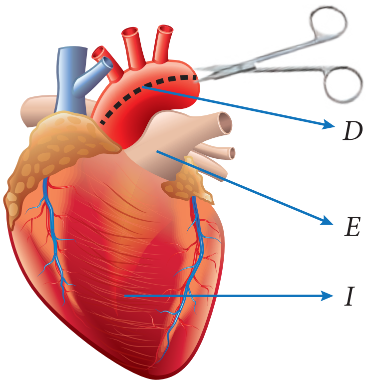
Sağ kulakçık		Sol kulakçık	
Sağ karıncık		Sol karıncık	
Üst ana toplardamar		Aort	
Alt ana toplardamar		Akciğer toplardamarı	
Akciğer atardamarı		Koroner damar	

c) 500 ml'lik iki kap alınız. Birinin içerisine mavi mürekkepten 20 damla, diğerinin içerisine kırmızı mürekkepten 20 damla damlatıp karıştırınız (Mavi renkli sıvı CO_2 açısından zengin kanı, kırmızı renkli sıvı da O_2 bakımından zengin kanı temsil etmektedir.). Kanın kalpte tek yönlü akışını göstermek istediğinizde bu sıvıları şekilde numaralandırılmış hangi kısımlardan kalbe verirseniz bu tek yönlü akışı göstermiş olursunuz? Gerekçesiyle açıklayınız.

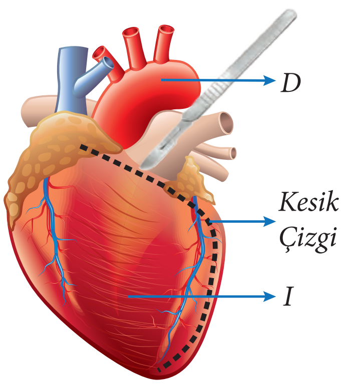
ç) Şekilde D ve E harfleriyle gösterilen damarları kıyaslayınız. Hangisinin duvarı daha kalındır? Sebebini açıklayınız.

d) Şekilde H harfiyle gösterilen kısımdan ufak bir kesik atınız ve ince bir teli bu kesikten geçiriniz. Teli gidebildiği yere kadar itiniz. Telin ilerleyemediği yerler oldu mu? Kalbi çepeçevre saran bu damarın işlevini açıklayınız.

2. İç Yapı



Şekil 2: Aort kesimi



Şekil 3: Karıncık kesimi

a) D harfiyle gösterilen kısmı makasla açınız. Bu işlemi Şekil 2'de gösterildiği gibi kesik çizgi boyunca yapınız. D kısmını tam olarak ikiye ayırınız ve dip kısmında yarım ay şeklindeki kapakçıkları inceleyiniz. Yarım ay şeklindeki bu kapakçıklar ne işe yarar? Kapakçıkların işlevini göstermek için kesim öncesi nasıl bir işlem uygulardınız?

a) Keskin bir bisturi yardımıyla sol kulakçığı açınız ve sol karıncığın duvarı boyunca kesmeye devam ediniz (Şekil 3'teki kesik çizgiye bakınız.). Kesme işlemini sağ karıncık ve sağ kulakçığa kadar sürdürünüz. En son karıncıkları birbirinden ayıran perdeyi (septum) keserek işlemi bitiriniz. Kesmiş olduğunuz kalbin son hâli için bir çizim yapınız.

Hazırlayan: *Tüzün ARIK BIYIKLI*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KALBE GİDEN YOLLAR**	40 dk.
Amacı	Kan dolaşımı ve damarların yapısını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Dolaşım sistemi hakkında verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Kalp, kan ve damarlar vücudumuzun dolaşım sistemini oluşturur. Kalp, vücuttaki organ, doku ve hücrelere kanı iten bir pompa gibi çalışır. Kan, hücrelere oksijen ve besin maddeleri gönderir. Hücrelerin metabolizma sonucu ürettiği karbondioksit ve azotlu atıkları boşaltım organlarına iletir. Kalp, damarlar ve kan tıpkı bir binanın su tesisatına benzetilebilir. İnsan vücudunda üç çeşit damar vardır. Bunlar atardamarlar, toplardamarlar ve kılcal damarlardır. Atardamarlar, kanı kalpten götürürler. Vücuttaki en büyük ana atardamar aorttur. Toplardamarlar, kanı kalbe taşırlar. Atardamarlar ile toplardamarları birbirine bağlayan kılcal damarlar ise kanla hücreler arasında madde alışverişinde rol oynarlar. Kalpten gelen temiz kanı vücuda iletmek, kirli kanı temizlemek üzere akciğerlere göndermek dolaşım sisteminin görevidir.

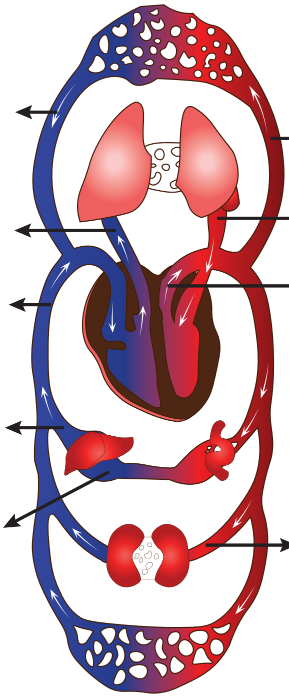
1. Vücudumuzdaki toplardamarlardan hangisi taşıdığı kanın niteliği bakımından diğer toplardamarlardan farklıdır? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

2. Atardamar ve toplardamarlar arasındaki yapısal farklar nelerdir?

3. Atardamar ve toplardamarlarda madde alışverişi gerçekleşemezken kılcal damarlarda madde alışverişi gerçekleşebilmektedir. Bu farklılığın nedenini damarların yapısını dikkate alarak cevaplayınız.

4. "Nabız, kalp karıncıkları kasılırken kanın toplardamarlara yaptığı basıncın vurma şeklinde hissedilmesidir." açıklamasına katılır mısınız? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

5. Küçük ve büyük kan dolaşımı şematik olarak verilmiştir. Bu şemada harflerle gösterilen damarları yazınız.



6. Mehmet hareketsiz yaşam tarzına sahip bir öğrencidir. Mehmet'in ileriki yaşlarında karşılaşabileceği sağlık sorunları neler olabilir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

7. İş seyahati için uzun süren uçak yolculuğu yapan Ahmet Bey'in akciğerlerinde pıhtı oluşumu gözlenmiştir. Sizce nedeni ne olabilir?

8. Aşağıdaki kavramları doğru bir şekilde eşleştiriniz. Büyük kan dolaşımında temiz kan taşıyan damar tipini belirtiniz.

a) Toplardamar	1. Kanı kalpten uzağa taşıyarak, organlara yaklaşınca daha küçük olan damarlara ayrılırlar.
b) Atardamar	2. Vücutta dolaşan kan bu damarlara geçerek kalbe döner ve dolaşımı tamamlar.
c) Kılcal damar	3. Vücuttaki hemen her organa ve dokuya ulaşır. İnce duvarları, kanla doku sıvısı arasındaki alışverişine olanak sağlar.

Hazırlayan: *Dilara KADAK*

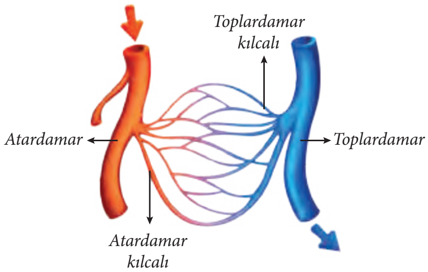
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

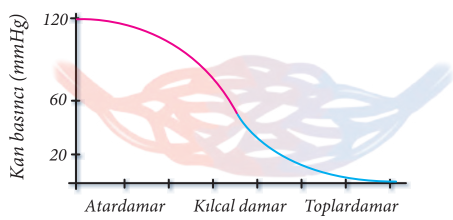
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

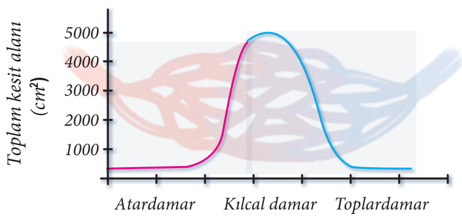
Etkinlik İsmi	**UZUN İNCE BİR YOLDAYIM**	30 dk.
Amacı	Damarların yapı, görev ve işleyişini veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

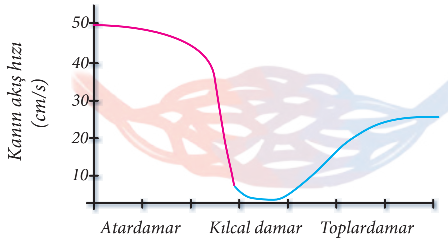
1. Yönerge ***Aşağıda verilen metin, görsel ve grafiklerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsanın dolaşım sistemini kalp, damarlar ve kan oluşturur. Kalp, kanı vücuda pompalayıp vücutta dolaştırmakla sorumludur. Damarlar ise kanı taşımakla sorumlu olan yapılardır. Kan dolaşımında üç çeşit damar görev yapar. Atardamarlar kanın kalpten uzaklaştığı, toplardamarlar ise kanın kalbe yaklaştığı damarlardır. Kılcal damarlar ise doku hücrelerinin arasına yayılmış, madde alışverişini sağlayan damarlardır.









1. Atardamarlar genel olarak oksijence zengin olan temiz kanı taşır. İnsan vücudunda oksijence fakir kirli kan taşıyan atardamar bulunur mu? Açıklayarak belirtiniz.

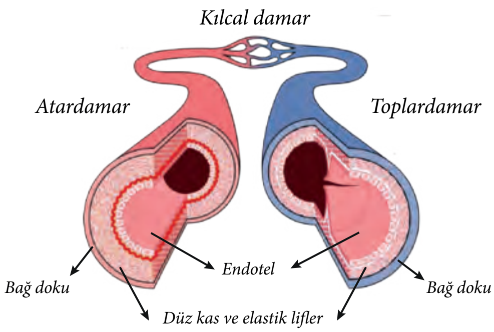
2. Kan kalpten çıktıktan sonra damar boyunca (atardamar-kılcal damar-toplardamar) kan basıncı devamlı olarak azalır. Kan basıncı damar boyunca azalmayıp sabit kalsaydı ne gibi durumlar ortaya çıkardı? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Kılcal damarlar, atardamar ile toplardamar arasında bulunur. "İki toplardamar arasında da kılcal damar bulunabilir." diyen bir kişi hangi organın damar yapısını inceleyerek bu sonuca ulaşmıştır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Kanın akış hızının kılcal damarlardan geçerken azalıp toplardamarlarda tekrar hızlanmasını damarların toplam kesit alanı ile ilişkilendirerek açıklayınız.

5. Acil serviste bir hastaya müdahale eden doktor, hemşireye hastaya damar yolundan bir ampul adrenalin enjekte etmesini söylemiştir. Hastadaki hangi belirtilerin doktorun bu kararı vermesinde etkili olduğunu açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Atardamarlar ile toplardamarlar, birbirine benzer yapılardır. Her ikisinde de en içte endotel tabaka onun üzerinde düz kaslar ve elastik lifler, en dışta ise bağ doku bulunur. Toplardamarlardaki elastik lif miktarı atardamarlardan azdır. Kılcal damarlar ise sadece endotel tabakasından oluşur.

6. Atardamarlardaki elastik lif miktarının fazla olmasının ve kılcal damarların sadece tek katlı yassı epitelden yapılı endotel tabakadan oluşmasının ne gibi faydalar sağladığını açıklayınız.

7. Toplardamarların yapısında tek yönlü açılan kapakçıklar bulunur. Bu kapakçıklar yer çekimine karşı kanın kalbe ulaşmasında etkilidir. Kapakçıklar dışında toplardamardaki kanın kalbe geri ulaşmasında neler etkili olabilir? Açıklayarak belirtiniz.

8. Toplardamarların içinde kapakçıklar vardır. Kılcal damarların başlangıç kısmında da kapakçık gibi çalışan büzgen kaslar (sfinkter) bulunur. Kılcal damarların başında bulunan bu kaslar ile toplardamarlardaki kapakçıkların görevlerinin aynı olup olmadığını açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.

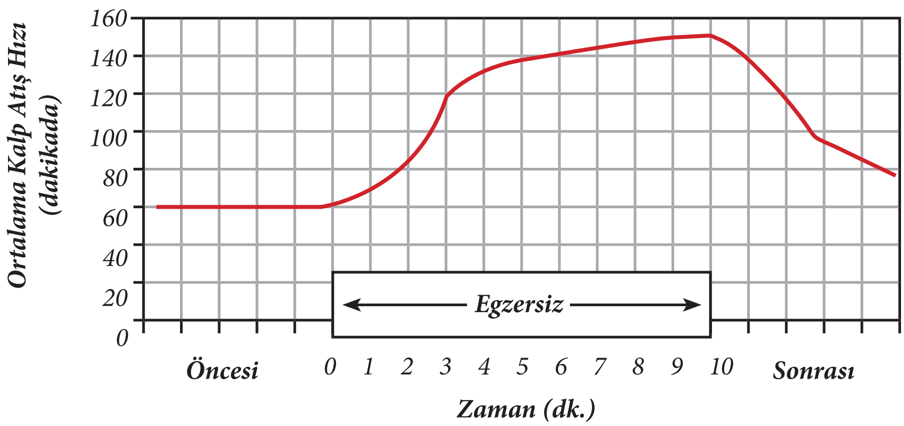
Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik ve Matematik Okuryazarlığı Becerileri, Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi, Değişkenleri Belirleme Becerisi

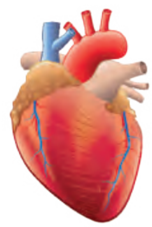
Etkinlik İsmi	**EGZERSİZ SIRASINDA İNSAN NABZI**	40 dk.
Amacı	Kalbin çalışmasını veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Metin ve grafikten yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Kalp, kastan yapılmış bir pompa gibidir. Dinlenme sırasında dakikada ortalama olarak 60-70 kez atar. Kalp, her atışta vücuda yaklaşık 70 mililitre kan gönderir. Egzersiz olmadığını varsayarak hesaplama yapıldığında saatte 300 litre, günde 7.200 litre ve yılda 2.6 milyon litre kan, hiç mola verilmeksizin kalp tarafından pompalanmaktadır.

Egzersiz ile kalp atış hızı arasındaki ilişkiyi araştıran bir grup öğrenci, laboratuvar çalışması tasarlamıştır. Elde ettikleri verilerden nabız hızını, kalbin dakikadaki atış sayısı olarak grafiğe kaydetmişlerdir. Öğrenciler deney sonunda elde ettikleri grafiği analiz ederek bir hipotez ortaya koymuşlardır.





1. Elde edilen grafikte bağımlı ve bağımsız değişken hangisidir?

2. Grafiği nasıl adlandırabilirsiniz?

3. Egzersize başlamadan önce ve egzersiz sırasında en yüksek kalp atım hızı yaklaşık ne kadardır?

4. Öğrenciler bu deneyin sonunda nasıl bir hipotez kurabilir?

5. Grafikteki verilere göre kalp, egzersizin 5. dakikasında vücuda yaklaşık ne kadar kan gönderir? Egzersize bir saat devam edildiğini varsayarak kalbin bir saat içinde vücuda yaklaşık ne kadar kan göndereceğini hesaplayınız?

6. 1 ila 5 dakika egzersiz sırasında meydana gelen kalp atış hızındaki değişiklik, kalp kası hücrelerinde ne gibi değişimlere neden olur?

7. Egzersiz sırasında kalp atım hızında artışa neden olan diğer değişimler nelerdir?

8. Egzersiz sonrası yeterli sıvı almayan bireylerde egzersiz bitmiş olmasına rağmen kalp atım hızı yüksektir. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

9. Heyecanlandığınızda kalp atış hızında değişiklik olmasını nasıl açıklarsınız?

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.1. Kalp, kan ve damarların yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik ve Matematik Okuryazarlığı Becerileri, Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Değişkenleri Belirleme Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	KAN AKIŞI FİZİK YASALARI İLE NASIL AÇIKLANIR?	30 dk.
Amacı	Damarlardaki kanın akışını model ve analojilerden yararlanarakaçıklayabilme.	Bireysel

Dolaşım sisteminde kan; kalp, atardamarlar, kılcal damarlar ve toplardamarlar arasında hareket eder. Kanı damarlara pompalayan kalptir. Kanın damarlar içinde ne kadar hızlı aktığının ardındaki mekanik, fizikteki yasalarla açıklanabilir.

Kanın damarlar içindeki akışı, Poiseuille yasasına göre gerçekleşir. Bu yasaya göre bir boru için verilen sıvının akış hızı, basınç, boru uzunluğu ve sıvının viskozitesiyle ilgilidir.

Poiseuille Yasası: Direnç= Basınç/ Akım (cm/H_2O/sn) şeklinde ifade edilir.

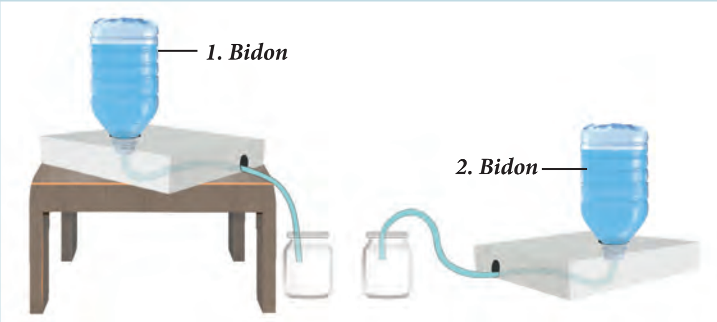
Poiseuille yasasına göre kan ile damar iç duvarı arasındaki sürtünme kan akımını engelleyen direnç ya da güç oluşturur. Bu direnç 3 faktörle belirlenir;

- Kanın yoğunluğu ya da viskozitesi,
- Damarın uzunluğu,
- Damarın yarıçapı.

1. Yönerge ***Laboratuvar etkinliğini, Poiseuille yasası denklemlerini test etmek için aşağıda size verilen adımları uygulayarak ve malzemeleri kullanarak gerçekleştiriniz.***

Malzemeler

- İki adet 5 litrelik su bidonu
- İki adet kavanoz
- Farklı çapta iki ucu açık plastik boru
- Zamanlayıcı



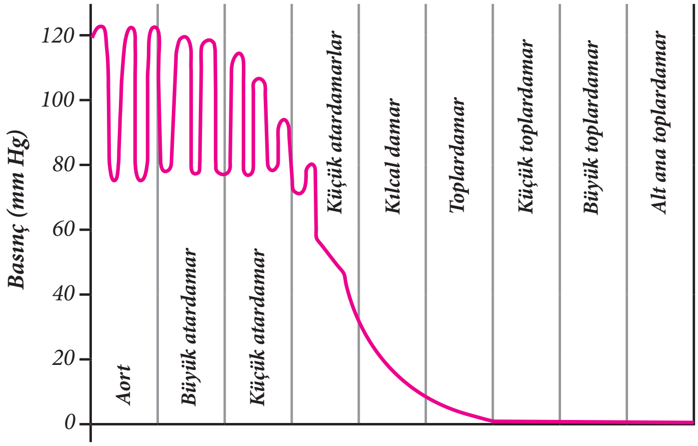
1. Her bidonu dört litre su ile doldurunuz. Birinci bidonu karton bir kutunun üzerine bidonun ağzı sığacak kadar delik açarak yerleştiriniz. Yerden 50 cm. yüksekliğinde bir masaya koyunuz. İkinci bidonu da karton kutuya aynı şekilde yerleştiriniz ve yere koyunuz. Ardından iki boş kavanozu görseldeki gibi yerleştiriniz. Bidonlardaki suyun kavanozlara dolabilmesi için plastik borularla bağlantısını oluşturunuz. Hangi düzenekte suyun daha hızlı boşaldığını tespit ediniz. Bu durumu damarların vücuttaki konumlarıyla ilişkilendirerek açıklayınız.

2. Her iki deney düzeneğindeki boruların çaplarını birbirinden farklı olacak şekilde değiştiriniz. Suyun dakikada akış hızını zaman ölçerle tespit edip karşılaştırınız. Çap değişince akış hızının değişimi konusunda ne söyleyebilirsiniz? Bu durumu geniş bir atardamar ve daha dar bir atardamarla ilişkilendiriniz.

3. Bidonlardan boruya doğru, su yerine bal aktığını düşününüz. Bu durumda sıvının viskozitesinin akış hızını nasıl etkileyebileceğini tahmin ederek sıvı viskozitesindeki değişimin kanın akışını nasıl etkileyebileceği konusunda hipotez oluşturunuz.

2. Yönerge ***Poiseuille yasasına göre grafiği analiz ederek kanın akış hızıyla ilgili soruları cevaplayınız.***

Grafik: Damarlar içinde kanın basınç değişimi



4. Kanın akış hızı, bulunduğu damarın iki ucu arasındaki basınç farkıyla nasıl ilişkilidir?

5. Damarın uzunluğu ile kanın akış hızı arasındaki ilişkiyi gerekçelendirerek açıklayınız.

6. Kanın damar içindeki akış hızını etkileyen bir faktör tahmin ederek kanın akış hızını nasıl etkileyebileceğini gerekçesiyle açıklayınız.

7. Grafiği analiz ettiğinizde çap küçüldükçe direnci en fazla artan damar çeşidi hangisidir? Bu durum dokuya giden kan miktarını nasıl etkiler ?

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

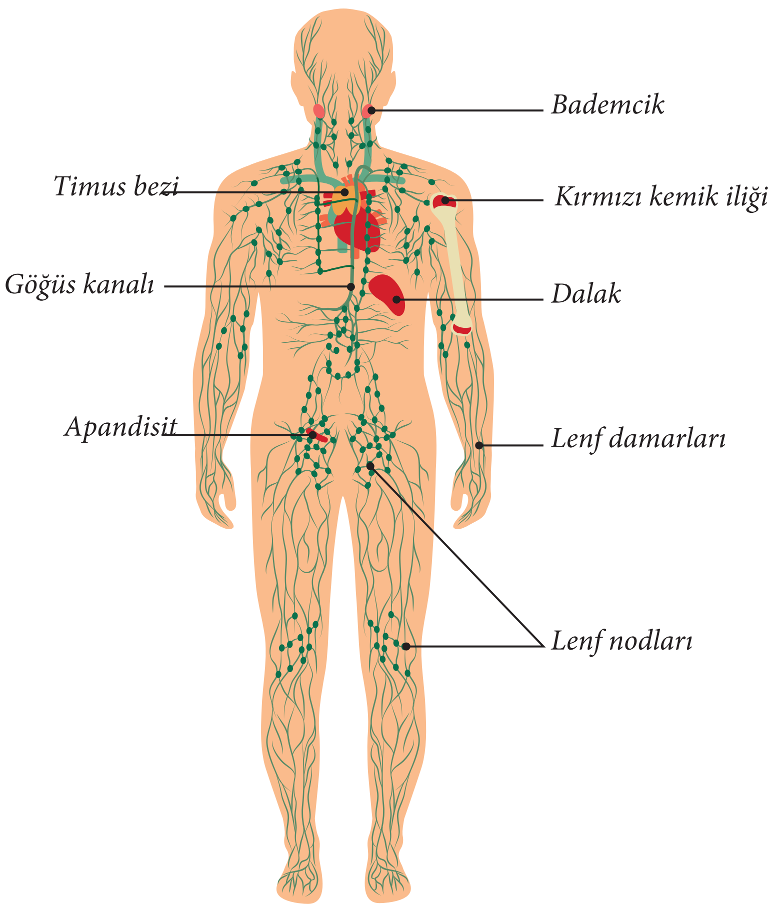
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.2. Lenf dolaşımını açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	LENF SİSTEMİMİZ NEDEN GEREKLİDİR?	30 dk.
Amacı	Lenf sistemini, kan dolaşımı ve bağışıklık ile ilişkilendirerek açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden faydalanarak soruları cevaplayınız.***

Boğaz ağrısıyla doktora gittiğimizde doktor boğazımızı, kulak arkamızı elleriyle kontrol eder ve lenf bezlerinin şişip şişmediğine bakar. Zaman zaman hastalandığınızda vücudunuzda bölgesel lenf bezlerinin şiştiğini fark etmişsinizdir. Lenf bezlerinin şişmesi, vücudun hastalıkla mücadele ettiğinin bir göstergesidir. Hastalık geçtiğinde büyüyen bu bezler, kendiliğinden küçülür. Lenf sistemi; vücudumuzu bir ağ gibi saran damarlar ve düğümler ile donatılmıştır. Lenf düğümlerinin yan yana gelmesiyle lenf bezleri oluşur. Lenf bezlerimiz; bademcikler, timus bezi ve koltuk altı lenf bezleri gibi bezlerdir. Lenfoid organlarımız ise; kemik iliği, timus, dalak, bademcik ve kör bağırsaktır.

Lenf sisteminin atardamarları yoktur, bu sistemde toplar ve kılcal damarlar mevcuttur. Lenf düğümlerinde kan, yabancı maddelerden süzülür. Lenf bezlerinde bağışıklık hücreleri üretilir. Kalbin kasılmasıyla oluşan kan basıncı, kılcal damarlardan hücrelere doğru sıvı çıkışına neden olur. Hücrelerle kan damarları arasını dolduran bu sıvıya doku sıvısı ya da lenf sıvısı denir. Kan plazmasının filtre edilmiş hâlidir. Doku sıvısının bir kısmı, kan osmotik basıncı sayesinde tekrar kılcal damarlara çekilirken bir kısmı lenf kılcallarınca emilir. Bu sıvı, lenf düğümleri ve lenf bezlerinden geçirilerek filtre edilir ve üst ana toplardamar aracılığıyla kalbin sağ kulakçığına iletilir. Böylece kan, kaybetmiş olduğu yararlı proteinleri ve besin monemerlerini kazanırken zararlı mikroorganizmalardan ve bazı atıklardan kurtulmuş olur.



Görsel: Lenf sistemi

1. Metinde geçen lenf sisteminin görevlerinin neler olduğunu belirtiniz.

2. Lenf sıvısı, kan plazmasının filtrelenmiş hâli gibi ise lenf sıvısında neler bulunabileceğini belirtiniz.

3. Lenf sisteminde sıvının dolaşım hızı, kan dolaşımına göre yavaştır. Bunun nedenini lenf dolaşımını sağlayan kuvvetlerle ilişkilendirerek belirtiniz.

4. İnce bağırsakta işaretli bir yağ asidinin kalbin sağ kulakçığına kadar izlediği lenf yolunu belirtiniz.

5. Dokulardan toplanan lenf sıvısının hangi yollardan geçerek kalbe ulaştığını belirtiniz.

6. Lenf düğümlerinin hastalık anında şişme sebebinin ne olabileceğini belirtiniz.

7. Lenf sistemimizi sağlıklı tutmak için neler yapabileceğimizi belirtiniz.

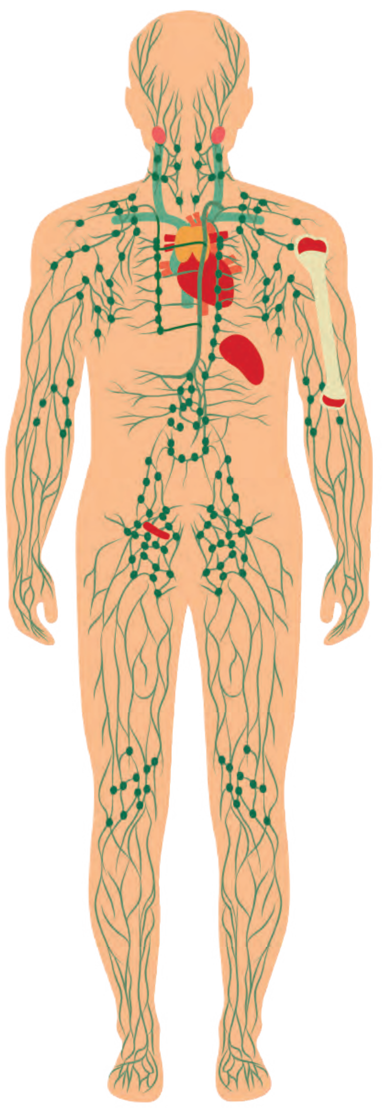
Hazırlayan: *Fadimenur VURAT*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.2. Lenf dolaşımını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KANSIZ DOLAŞIM**	30 dk.
Amacı	Lenf sisteminin özelliklerini ve bağışıklık üzerindeki etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Lenf sistemi ile ilgili aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Lenf sistemi

İkinci bir damar sistemi olarak tanımlanabilecek lenf sistemi kan dolaşım sisteminden farklılıklar gösterir. Lenf sistemi lenf kılcal damarlarından, lenf toplardamarlarından ve lenf sıvısından oluşur. Dikkat edileceği üzere lenf atardamarları yoktur. Hücrelerle kılcal damarlar arasında bulunan doku sıvısının %90'ı kan osmotik basıncının etkisiyle kan dolaşımına katılırken %10'u lenf kılcal damarları sayesinde dolaşım sistemine katılır. Lenf damarlarındaki bu şeffaf sıvıya doku sıvısı ya da lenf sıvısı denir.

Lenf kılcalları dokuları ağ şeklinde sarmıştır. Bu kılcallar birleşerek lenf toplardamarlarına bağlanır. Lenf kılcal damarlarının duvarları çok incedir, geçirgenliği fazladır. Lenf toplardamarlarının içerisinde kalbe doğru açılan kapakçıklar bulunur. Lenfin kalbe doğru hareketi kanın toplardamarlardaki hareketiyle aynı mekanizmaya dayanır. Hareket ettikçe iskelet kaslarının damarı sıkıştırması, damar yapısındaki düz kasların kasılıp gevşemesi, soluk alıp verme lenfin hareketini sağlar.

Lenf sistemin bir diğer üyesi olan lenf düğümleri basık fasulye ya da mercimek büyüklüğünde olan yapılardır. İçi petek şeklindedir. Buralarda bazı akyuvar çeşitleri üretilir. Lenf damarları boyunca yaklaşık 500 kadar lenf düğümü bulunur. Lenf sıvısı kalbe ulaşıncaya kadar çok sayıda lenf düğümünden geçer. Lenf düğümleri içinde akım yavaştır. Lenf sıvısı burada süzülür. Süzülme sırasında lenf sıvısı yabancı maddelerden, mikroorganizmalardan, anormal hücrelerden arınır. Vücut enfeksiyonla savaşırken bu hücreler hızla çoğaldıklarından lenf düğümleri şişer, sertleşir ve hassas hâle gelir.

1. İnsan vücudunda çok sayıda lenf düğümü bulunmaktadır. Bu durumun avantajları nedir?

2. Lenf kılcallarının dokularda yoğun olarak bulunmasının nedeni nedir?

3. Uzun süren yolculukların sırasında özellikle bacak ve ayaklarda şişmeler meydana gelmektedir. Bu durumun ortaya çıkmasının nedenleri nelerdir?

4. Kanser hastalıklarında erken teşhis son derece önemlidir. Bu nedenle uzmanlar insanların vücutlarında meydana gelen değişimleri takip etmelerini önermektedir. Koltuk altı, kasık gibi vücut kısımlarında bulunan lenf düğümlerindeki şişme ya da sertleşme fark edildiğinde geç kalınmadan bir uzman kontrolüne başvurulmalıdır. Bu durumun nedenini açıklayınız.

5. Çocukluk döneminde bademcikleri şişmeyen insan neredeyse yoktur. Bademcikler, solunum yollarının hemen başında yer alan lenf düğümlerindendir. Bazen sürekli şişerek olumsuz durumlara neden olduğu için ameliyatla alınması gerekir. Bademciklerin alınmasının birey üzerinde nasıl bir etki yapabileceğini açıklayınız.

6. Lenf sıvısının akış hızı kanın akış hızına kıyasla çok yavaştır. Bu durumun nedenini nasıl açıklarsınız?

7. Bir biyoloji öğretmeni, öğrencilerine hastanede bir kadının karın boşluğundan 10 litre sıvı alındığından bahseden bir gazete haberini okuyordu. Öğretmen devamında öğrencilerine “Muhtemelen aşırı kilolu biridir.” diye yorum yaptı. Hastada biriken bu sıvının ne olduğunu ve öğretmenin neden böyle bir yorum yaptığını açıklayınız.

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

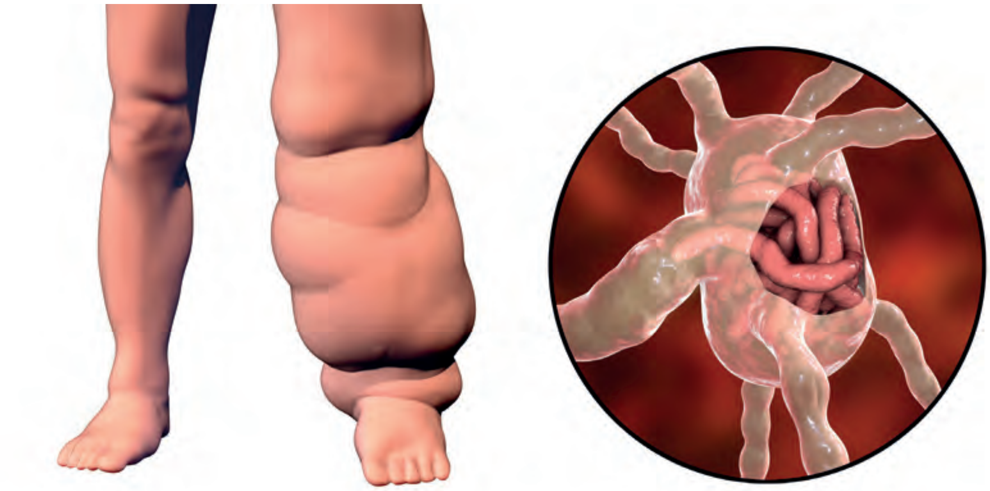
1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.4.2. Lenf dolaşımını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**AĞIR YAŞAMLAR**	30 dk.
Amacı	Lenf sisteminin kan dolaşımı ile ilişkisini veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Lenf sistemi hakkında verilen metin ve görselden yaralanarak soruları cevaplayınız.***

Bir televizyon kanalında yayımlanan, gerçek kişiler ve durumların anlatıldığı belgesel programında Morbid obez hastaların zayıflama ve tedavi süreçleri işlenmektedir. Bu hastaların bir kısmında yanlış beslenme, hareketsizlik ve kronik hastalıklara bağlı olarak "lenfödem" durumu ortaya çıkmaktadır. Lenf sisteminin tam olarak görev yapamaması sonucu ortaya çıkan bu durum, hastaların özellikle bacaklarında ileri düzeyde şişlik, morarma ve doku tahribatı meydana getirmektedir. Lenfödem, sadece obezite sonucunda oluşmaz. Kanserin bazı türlerinde, otoimmün hastalıklarda, hormon bozukluklarında da meydana gelebilmektedir.



Görsel: Lenfödem

Lenf dolaşımı, kan dolaşımına bağlantılı olarak çalışan bir sistemdir ve lenf sistemi toplardamar ile kılcal damarlardan meydana gelmektedir. Kan basıncı sayesinde kandaki maddeler doku sıvısına ve oradan da hücrelere ulaşır. Kanın osmotik basıncı sayesinde de hücrelerde oluşan artık maddeler kana geçer. Fakat kandan çıkan sıvının tamamı kana geri dönemez. Lenf sisteminin görevlerinden bir tanesi kılcal kan damarlarından dokular arasına geçen fazla sıvının tekrar kan dolaşımına katılmasını sağlamaktır.

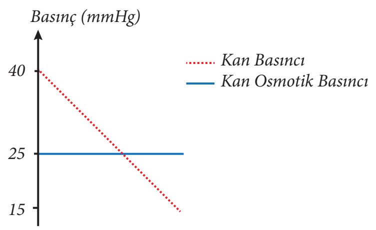
1. Doku sıvısının bir kısmının lenf damarlarınca alınmak zorunda olmasının nedeni ne olabilir? Cevabınızı kan basıncı ve kanın osmotik basıncını dikkate alarak veriniz.

2. Lenf damarlarının neden atardamar içermediğini işlevini göz önüne alarak yorumlayınız ve yaptığınız tahmini ispat edilmiş bilgiler ile kıyaslayınız.

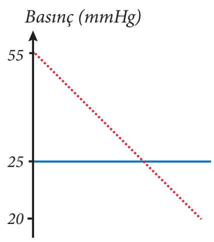
3. Hareketsizlik ve yanlış beslenme neden "ödem"e sebep olabilir? Sebeplerini ayrı ayrı açıklayınız.

4. Son dönemlerde el ve ayak parmaklarında görülen şişlik nedeniyle doktora giden bir kadın, yapılan testlerde böbrek üstü bezlerinin fazla çalıştığını ve buna bağlı olarak aldosteron hormonunun fazla salgılanmasına bağlı ödem geliştiğini öğrenmiştir. Aldosteronun böbreklerde sodyum emilimini ve potasyum atılımını arttırdığı bilindiğine göre bu hormonun neden olduğu ödemin sebebi nedir? Açıklayarak belirtiniz.

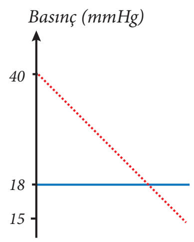
5. Sağlıklı bir insanın sahip olduğu kan basıncı ve kan osmotik basıncının değeri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



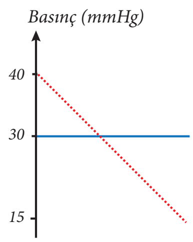
Lenf damarlarında herhangi bir tıkanıklık ve daralma olmayan bir insan, aşağıdaki basınç değerlerinden hangilerine sahip olursa vücudunda doku sıvısı birikiminden kaynaklanan ödeme rastlanır? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayınız.



I



II



III

Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

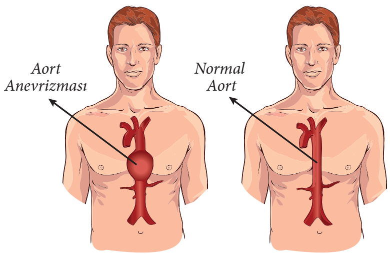
1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.4.3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.*

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**MARFAN SENDROMU**	40 dk.
Amacı	Dolaşım sistemi hastalıklarına örnekler verebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Dolaşım sistemi rahatsızlığı olan Marfan sendromu ile ilgili aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Yıllar önce babamın çekilen filmlerinde aort damarı olması gerekenden oldukça genişlemiş görünüyordu. Çapı 3 cm civarında olan aort 8 cm ölçülmüştü. Bu, kalpten çıkan en büyük damarda büyük bir balon demekti. Rahatsızlığının sebebi o yıllarda az bilinen Marfan sendromuydu.



Bu hastalık; iskelet sistemi, gözler, kalp ve kan damarlarını etkisi altına alan 15. kromozomda mutasyonla oluşan bağ dokusu rahatsızlığıdır. Bağ dokular, vücudumuzda bulunan hücreleri, dokuları ve organları bir arada tutar. Marfan sendromunda elastik lifler sorunlu ve zayıftır. Elastik yapısı bozulan kan damarlarının duvarları kan basıncıyla genişler. Bu değişimler en çok insan vücudunun ana atardamarı olan aortu etkiler, duvarlarını zayıflatır ve gereğinden fazla esnediğinde aort anevrizması hatta aort yırtılması riski oluşturur. Ayrıca kalpteki mitral kapakçık da Marfan sendromundan etkilenip kapakçığın uçları gevşeyerek sıkıca kapanmayabilir. Bu durum kanın kapakçıktan geri sızmasına ve mitral kapakçık sarkmasına veya üfürüme neden olur.

Hiç vakit kaybetmeden aort yırtılması riskinden dolayı babamı ameliyata aldılar. Kalpten çıkan aortun yerine yapay bir damar takılıp mitral kapakçık değiştirildi ve bacaktan alınan damarla da koroner artere baypas yapıldı.

Sonradan araştırdığıma göre bu sendromun başka belirtileri de vardı. Marfan sendromuna sahip bireylerin normal bir bireye göre kolları, bacakları, parmakları orantısız bir biçimde vücudun geri kalanına göre uzundu. Bazılarında omurgada bağ dokusundaki zayıflığa bağlı olarak skolyoz ve kifoz (omurgada eğrilik) görülüyordu. Eklemlerde de genellikle bir esneklik vardı.

1. Marfan sendromu pek çok sistemi etkileyen bir rahatsızlıktır. Bunun sebebinin ne olduğunu açıklayınız.

2. Aort damarının bağ doku elastik liflerindeki mutasyondan en çok etkilenen yapı olmasının nedeni nedir?

3. Mitral kapakçıkta oluşacak bir sorun ne tür rahatsızlıklara neden olabilir?

4. Koroner arterlere baypas yapılmasaydı sonuçları ne olabilirdi?

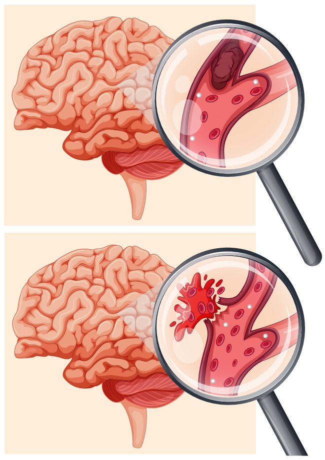
5. Aort anevrizması ameliyatlarından sonra hayat boyu kullanım için kalp kaslarının şiddetli kasılmasını ve yüksek kan basıncını önleyen ilaçlar verilmektedir. Bunun sebebi nedir?

6. Yüksek kan basıncının vücuda zararları nelerdir? İdeal kan basıncı hangi aralıkta olmalıdır?

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Felç geçirmek tabirini hepimiz duymuşuzdur.

İnmenin diğer adıdır "Felç". Kan akımının ani bir şekilde kesilmesi veya azalmasıyla beyne yeterli oksijen ve besin sağlanamadığında beyin hücrelerinde hasar oluşması ve dokuların hızla ölmeye başlamasıdır.



İnme (felç), beynin ne kadar süreyle kan akışından yoksun olduğuna ve hangi kısmın etkilendiğine bağlı olarak bazı bölgelerde geçici veya kalıcı sakatlıklara sebep olabilir. Vücutta bazı kasların kontrolü kaybedilebilir.

İnmeye sebep olan etmenler; yüksek tansiyon, kan damarı duvarlarında oluşan şişkinlik (anevrizma), travma, diyabet (şeker hastalığı), yüksek kolesterol, obezite, sigara kullanımı ve kalp odacıklarında ve kapakçıklardaki sorunlarda gelişen pıhtıların kan dolaşımı ile taşınarak sinir sistemine ait damarları tıkamasıdır.

Kalıcı hasar oluşmaması için kan sulandırıcılar ve pıhtıyı eritici trombolitik ilaçlar uygulanabilir. Ayrıca pıhtı cerrahi yöntemle de alınabilir.

7. İnmeye sebep olan etmenler nelerdir?

8. Kan pıhtısının sinir sistemine ait bir damarı tıkamasıyla felç geçiren bir hastaya ne tür bir tedavi uygulanabilir? Nedenleriyle açıklayınız.

9. Felç durumunda kasların kontrolünün kaybedilmesine sebep olan etmenleri açıklayınız.

Hazırlayan: *Feray ÇELİKER*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | *Kazanım 11.1.4.3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.*

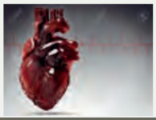
Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi*

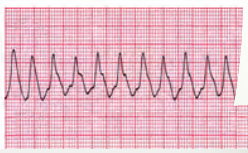
Etkinlik İsmi	**SAĞLIK EKİ**	40 dk.
Amacı	Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen gazete sayfasındaki bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Güneşli bir pazar sabahıydı. Işık, ailesiyle keyifli bir kahvaltı yaptıktan sonra kendisine sade bir Türk kahvesi yaptı. Gazetesini alarak balkona geçti. Kahvesini yudumlarken bir yandan da gazetenin sağlık köşesine göz atıyordu. Sağlık köşesinde ilgisini çeken yazıyı merakla okumaya başladı. Gazetenin sağlık köşesinde şunlar yazmaktaydı:

Sağlık *Dolaşım sistemi rahatsızlıkları*

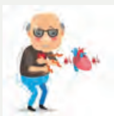


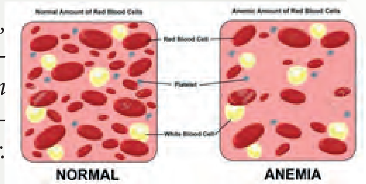


ARİTMİ: Kalbin elektrik ileti sistemindeki bozukluklara bağlı olarak hızlanması, yavaşlaması veya düzensiz çalışmasıdır. En sık belirtisi çarpıntıdır. Hastalar genelde "kalpte vücudu sallayacak şekilde hızlı atma", "kalpte kuş çırpınması" gibi ifadelerle çarpıntıyı tarif ederler.



KALP ÜFÜRÜMÜ: Üfürüm, kan akışının sesidir. Kanın sorunlu bir kalp kapakçığından geçmesi ya da herhangi bir rahatsızlık, kalbin daha hızlı ve daha kuvvetli bir şekilde kanı pompalamasına yol açarak üfürümün duyulmasına neden olabilir.





ANEMİ: Kan kaybı, yetersiz alyuvar üretimi, alyuvar yıkımının fazla olması gibi nedenler anemiye yol açabilir. Nefes darlığı, baş dönmesi, baş ağrısı, el ve ayaklarda soğukluk, soluk cilt, göğüs ağrısı gibi belirtileri vardır. Anemik bireyler, kendilerini yorgun ve bitkin hisseder. Aneminiz varsa günlük işlerinizi yapmak için bile enerji bulmakta zorlanırsınız.

KALP KRİZİ (ENFARKTÜS): Kalbin oksijen ve besin ihtiyacını karşılayan koroner arterlerde kan akımı kesildiği zaman oksijen ve besleyici maddeler temin edilemez ve kalpte hasar meydana gelir. Ani gelişirse kalp krizi olarak adlandırılır. Damarlardaki tıkanıklık kısmi ise kan akımı azalır ve anjina denilen göğüs ağrısı oluşur. Bu durum kalp krizi habercisidir.

Kalp Krizi Belirtileri: Genellikle göğüste ağrı ve huzursuzluk hissi ile başlar, birkaç dakikadan daha uzun sürer, tekrarlar. Göğüste huzursuzluk basınç, sıkışma veya doluluk gibi hissedilebilir. Ağrı veya huzursuzluk kol, omuz, dirsek, çene, sırtta da hissedilebilir. Diğer belirtileri bulantı, kusma, bitkinlik, soluk görünme, soğuk terlemedir. Uzun süredir diyabeti olan kişilerde diyabetin sinirleri etkilemesi nedeniyle ağrı olmayabilir.

YÜKSEK TANSİYON: Büyük tansiyonun 140 mmHg, küçük tansiyonun 90 mmHg'dan büyük olma durumudur. Sağlıksız beslenme, spor yapmamak, stres, sigara kullanımı, diyabet ve genetik yatkınlık hipertansiyon riskini artıran etmenler arasında yer alır.



DÜŞÜK TANSİYON: Büyük tansiyonun 90 mmHg, küçük tansiyonun 60 mmHg'dan küçük olma durumudur. Endokrin hastalıklar, vitamin ve mineral eksikliği, susuz kalmak, kalp hastalıkları, kan kaybı gibi nedenlerle ortaya çıkabilir.

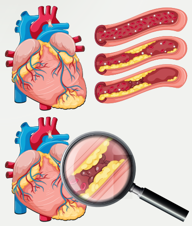
Sağlık

Dolaşım sistemi rahatsızlıkları





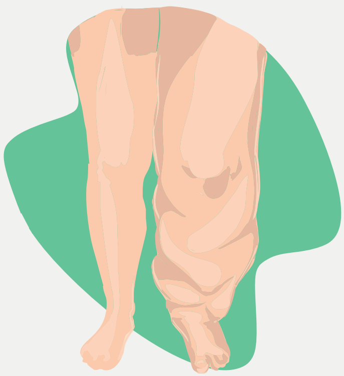
KANGREN: Dokuları besleyen damarların bir pıhtı ya da mekanik etkilerle tıkanması sonucu dokuya yeterince besin ve oksijen ulaşamaz. Doku hücreleri ölmeye başlar. Kangren meydana gelen dokuda çürüme ve renk değişimleri görülür.

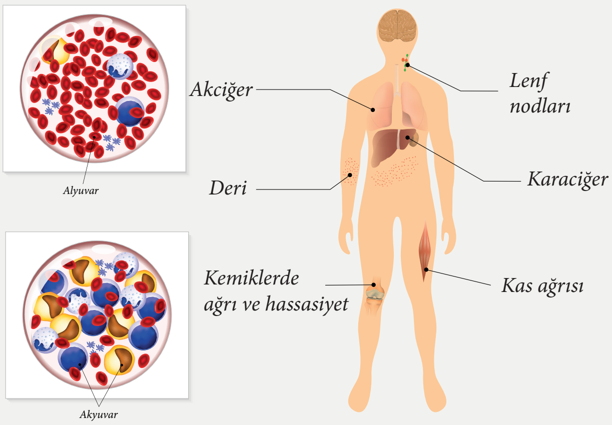


ATEROSKLEROZ: Kan damar duvarında çeşitli nedenlerle meydana gelen kalınlaşma ve sertleşme şeklinde ortaya çıkan bir hastalıktır. Damar sertliği, zamanla kolesterol ve lipitlerin birikerek bunların üzerine kalsiyum tuzlarının çökmesiyle meydana gelir.



VARİS: Toplardamarlardaki kapakçıklar; egzersiz eksikliği, yanlış beslenme, genetik yatkınlık gibi etkenlerden dolayı görevini yapamaz. Deri yüzeyine yakın toplardamarlarda genişleme meydana gelmesiyle varis ortaya çıkar. Varis, genellikle uzun süre ayakta durmayı gerektiren bir işte çalışanlarda ve özellikle bacaklarda daha sık görülür.





ÖDEM: Kılcal damarlardaki kan basıncının yüksek olması sonucu doku sıvısına daha çok su ve madde geçişi gerçekleşir. Doku sıvısında su ve madde miktarı artar. Bu durum; bazı parazitlerin lenf damarlarını tıkaması, kılcal damar basıncının artması, kılcal damarlarda osmotik basıncın düşmesi ve kılcal damarların geçirgenliğinin artması sonucu ortaya çıkabilir.

LÖSEMİ: Kan kanseri de denilen lösemi, kandaki akyuvar sayısının zarar verici şekilde artmasıdır. Kemik iliğindeki kök hücreler, çeşitli sebeplerle kontrolsüz çoğalmaya başlar. Kanserli hücreler kontrolsüz çoğalınca lenf bezleri aracılığıyla diğer organlara yayılabilir. Hâlsizlik, çabuk yorulma, iştahsızlık, egzersiz esnasında nefes darlığı, cilt altında kanama, lenf bezlerinde şişme, burun ve diş eti kanamaları lösemi bulgularındandır. Hızlı gelişen (akut) lösemi türlerinde kısa sürede tanı konulması ve erken tedaviye başlanması önemlidir. Yavaş gelişen (kronik) lösemi türleri genellikle hayatın ilerleyen evrelerinde ortaya çıkar, gelişimi uzun yıllar alabilir.

1. a) "Kalp krizi insanlardaki ani ölümün başlıca nedenlerinden biridir." görüşüne katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle yazınız.

b) Kalp krizi geçiren kişiye müdahale edilirken geçen zaman ile kişinin hayatta kalma şansı arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

2. Bağışıklık sistemimizin önemli bir parçası olan akyuvarlar, aynı zamanda bizler için çok tehlikeli bir hastalık olan kan kanserine de yol açabilir. Akyuvarlar, kan kanserine nasıl yol açar?

3. a) Sağlıklı bir damar ile tıkalı bir damardaki kan akış hızını gözlemleyebileceğiniz bir deney düzeneği hazırlamanız istenseydi nasıl bir deney düzeneği hazırlardınız? Açıklayarak belirtiniz.

b) Baypas ameliyatı ile tıkalı damar arasındaki ilişkiyi açıklayınız.

4. Aritmik bireylerin kalplerindeki çarpıntıyı tanımlamak için "kalpte kuş çırpınması" ifadesini kullanmalarının sebepleri nelerdir?

5. Uzun süre ayakta durmayı ya da oturmayı gerektiren bir işimiz varsa varisten korunmak veya varsa varislerimizin ilerlemesini önlemek için neler yapabileceğimizi açıklayınız.

6. Şeker hastalığı ile kangren arasında nasıl bir ilişki olduğunu açıklayınız.

7. a) Tansiyonu düşen bir insana ne gibi müdahalelerde bulunulması gerektiğini açıklayınız.

b) "Hipertansiyon hastaları, COVID-19 salgını sebebiyle uygulanan karantinada kilo almamaya dikkat etmelidir." görüşüne katılıyor musunuz? Cevabınızı gerekçeleriyle yazınız.

8. Anemi hastalarının neden günlük işlerini yapabilecek enerjiyi bulmakta zorlandıklarını açıklayınız.

9. "Kalp üfürümü tehlikeli bir kalp rahatsızlığının habercisidir." görüşüne katılıyor musunuz? Düşüncelerinizi açıklayınız.

10. Meme kanseri tedavisi sonrası bir kadının kolunda neden lenfödem oluşumu meydana gelebildiğini açıklayınız.

11. Hareketsiz bir yaşam tarzı, stres, hayvansal gıdaların aşırı miktarda tüketilmesi, tuzlu ve yağlı beslenmenin dolaşım sistemimiz üzerinde ne gibi etkileri olabilir? Bu tarz yaşamı olan bir bireyin zaman içerisinde damarlarındaki yağ birikimi ve kan akış hızını grafik üzerinde gösteriniz.

12. Dolaşım sisteminizin sağlıklı yapısını korumak için hayatınızda ne gibi değişiklikler yapabileceğinizi açıklayınız.

Hazırlayan: *Sevgi YAVUZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KALBİMİZ SOS VERİYOR	30 dk.
Amacı	Kalp ve damar hastalıklarına örnekler verebilme.	Bireysel

Yönerge ***Dolaşım sistemi hakkında verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Arda, 16 yaşında okulun futbol takımında oynayan sportmen bir gençtir. Antrenman sırasında rahatsızlanan Arda'ya ilk müdahale 112 Acil Servis tarafından yapılır ve Arda en yakın hastaneye götürülür. Yapılan tetkikler sonucu Arda'nın kalp krizi geçirdiği söylenir. Kalbi besleyen koroner damarların sağlıklı olduğu ancak kalbin zorlandığı belirtilir. Doktor, Arda'nın ailesine: "Kalbin beslenmesini sağlayan koroner damarlardan birinin ya da birkaçının daralması, sertleşmesi ya da tıkanması sonucu kalp kasının ilgili bölümü beslenemez, oksijen alamaz ve kalp kası zayıflar. Bu durum kalp krizine neden olur. Kalp krizi sonucu kas dokunun beslenemeyen bölümündeki hücreler ölür ve yenilenemez. Kalbin kanı yeterince pompalayamadığı bu durum kalp yetmezliği olarak tanımlanır." açıklamasını yapar. Ayrıca Arda'nın beslenmesini araştıran doktor, onun spor performansını arttırmak için enerji içeceği içtiğini öğrenir. Enerji içeceklerinin içinde bulunan kafein, taurin gibi etken maddeler uyarıcı maddeler olup metabolizmayı hızlandıran, ritim bozukluğu, hipertansiyon, bilinç kaybı ve kalp krizine neden olan maddelerdir. Özellikle gençlerde oldukça tehlikeli sonuçlar ortaya çıkar.

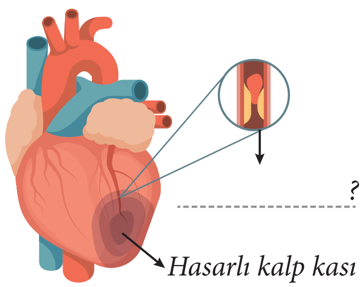
1. "Kanı aorttan kalp dokusuna götüren büyük kan damarına koroner atardamar denir." Eğer koroner atardamar tümüyle tıkanacak olursa ortaya nasıl bir tablo çıkar?

2. Düzenli spor yapan ve aktif bir yaşamı olan Arda'yı kalp krizine götüren hikâyesindeki hatalar sizce neler olabilir?

3. Gençlerde meydana gelen kalp krizinin, yaşlılarda görülen kalp krizine oranla daha tehlikeli olmasının nedeni ne olabilir? Düşüncelerinizi yazınız.

4. Kalp damar hastalığı oluşma olasılığını azaltmak için neler yapmalıyız? Düşüncelerinizi yazınız.

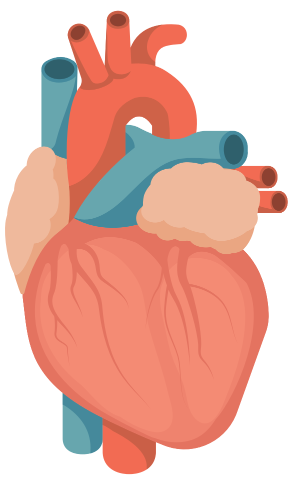
5. Enerji içeceklerinin sağlık açısından kalp krizi dışında oluşturabileceği sorunlar neler olabilir?

6. 

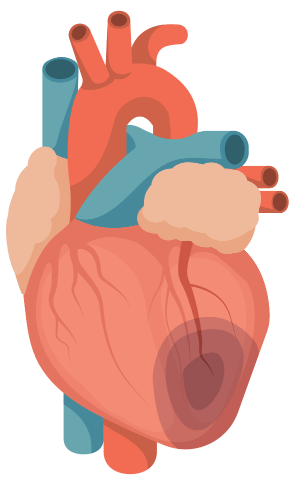
Yandaki görsel, kalp krizi geçiren bir kalbin anatomik yapısını göstermektedir. Buna göre hangi damardaki tıkanma sonucu kalp krizi gerçekleşmiştir? Bu görselde de görülen damardaki tıkanmaya neden olan etmenler neler olabilir?

7. Eğer Arda yanınızda kalp krizi geçiriyor olsaydı Arda'ya yapacağınız ilk yardım ne olurdu?

8.



a) Sağlıklı kalp



b) Hasarlı kalp

Üstteki görselde sağlıklı bir kalp ile kalp krizi geçiren kalp anatomileri verilmiştir. Buna göre bu görseller arasındaki farkları belirtiniz. Arda'nın kalbi bu görsellerden hangisi olabilir?

Hazırlayan: *Dilara KADAK*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerileri | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	İYİ DAMAR KÖTÜ DAMAR	30 dk.
Amacı	Dolaşım sistemi hastalıklarından aterosklerozun sebep ve sonuçlarını hesaplama yaparak analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki bilgilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Kalp-damar hastalıklarına yatkınlık kalıtımımızla ilişkilidir. İşlenmiş trans yağ içeren gıdaların tüketilmesi, hareketsiz yaşam tarzı, sigara ve alkol tüketme, LDL /HDL (kötü kolesterol/ iyi kolesterol) oranının yüksek olması kalp damar hastalığı riskini arttırmaktadır. Öznur, Yasemin, Zehra, Ahmet ve Şükrü'nün kanlarındaki LDL kolesterol ve HDL kolesterol yoğunlukları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

KİŞİLER	LDL (mg/dL)	HDL (mg/dL)
Öznur	50	80
Yasemin	100	120
Zehra	100	40
Ahmet	150	80
Şükrü	130	120

Total kolesterol, HDL ve LDL kolesterol seviyemizin toplamına trigliserit (nötral yağ) yoğunluğunun beşte birinin eklenmesiyle elde edilen değerdir. Tüm dünyada 200 mg/dL üzeri total kolesterol değeri yüksek kabul edilmektedir. Ayrıca sağlıklı bir yetişkin bireyde olması gereken kan trigliserit düzeyi 150 mg/dL'nin altıdır. 150-199 mg/dL aralığındaki değerler sınırda yüksek, 200-499 mg/dL aralığındaki değerler yüksek, 500 mg/dL'nin üzeri ise çok yüksek trigliserit seviyelerini işaret eder. Aşağıdaki tabloda bu bireylerin trigliserit miktarları verilmiştir.

KİŞİLER	TRİGLİSERİT MİKTARI (mg/dL)
Öznur	150
Yasemin	200
Zehra	300
Ahmet	200
Şükrü	550

Kalp damar sağlığı açısından bu değerler incelendiğinde HDL miktarı kadınlarda 40 mg/dL, erkeklerde 50 mg/dL olmalıdır. İyi kolesterol seviyesi düşükse toplam kolesterolümüz normal çıkabilir. Oysa bu durum yüksek toplam kolesterolü olan birinden daha riskli olabilir. Çünkü değerlendirme total kolesterol/HDL kolesterol üzerinden yapılmalıdır. İdeal olan, bu oranın 3'ten düşük olmasıdır. İdeal değerden uzaklaşılması damarlarda yağ birikimini arttırır ve kan akışını yavaşlatarak birçok dolaşım sistemi hastalığına yol açabilir.

1. Kişilerin total kolesterol/HDL kolesterol oranlarını hesaplayınız. Sağlık açısından en iyi durumda olan birey kimdir? Çıkan sonuçları yorumlayınız.

2. Hangi birey ya da bireyler kalp damar rahatsızlıkları bakımından risklidir? Bu bireylerde ne gibi rahatsızlıklar görülebilir ?

3. Ahmet, Zehra'da ateroskleroz (damar sertliği) riskinin olduğunu söylemektedir. Siz buna katılıyor musunuz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Damarlardaki yağ birikiminin kalp damar hastalıkları bakımından risk taşıdığı bilinmektedir. Kandaki yağ oranını normale düşürmek için neler yapmalıyız?

Hazırlayan: *Seda Günay*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.3. Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklar.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HASTA ZİYARETİ	25 dk.
Amacı	Dolaşım sistemi rahatsızlıklarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metni okuduktan sonra soruları cevaplayınız.***

Atakan, lösemi hastası olan arkadaşını ziyaret etmek üzere yola çıktı. Yolculuk esnasında lösemi hastalığı ile ilgili okulda öğrendiği bilgileri düşündü. Lösemi vücuttaki akyuvar hücrelerinde oluşan kanser türüdür. Lösemi, kan kanseri veya kemik iliği kanseri olarak da bilinir. Kemiklerin içinde bulunan süngerimsi bir yapı olan kemik iliği, kan hücrelerinin üretildiği yerdir. Burada üretilen akyuvar hücrelerin kontrolsüz ve aşırı çoğalması, lösemi hastalığına neden olur. Bu anormal hücreler vücuttaki enfeksiyon ve hastalıklarla savaşmaya yardımcı olan sağlıklı akyuvarların çalışmasını engeller. Bu da kansızlık, bağışıklık sisteminde yetersizlik, kanamaya yatkınlık, ciltte soluk bir görüntü ve morarma meydana gelmesine neden olur.

Hastanenin bekleme salonunda insanlar hastalıklarıyla ilgili sohbet ediyorlardı. Hastalardan birisinin hikâyesi dikkatini çekti:

"Sürekli ayakta kalarak, yüksek topuklu ayakkabı ve çok dar pantolon giyerek, ailesel yatkınlığımı yok sayarak damarlarıma çok yüklendim. Spor, hayatımda neredeyse hiç yoktu. Damarlarımın kas yapısı zayıfmış. Bacaklarımda belirginleşen koyu mor ve mavi renkli damar görüntüsü, yaz aylarında artan ağrı, yanma ve bazen de çekilme gibi sorunlarım vardı. Kışın nadiren sıkıntılar çekiyordum."

Atakan, bahsedilen bu rahatsızlığın varis olduğunu hatırladı.

Toplardamarların içindeki kapaklar kanın sadece kalbe doğru gitmesini sağlar. Yüzeysel toplardamarların genişleyerek büklümlü bir hâl almasıyla damar duvarında genişleme ve zayıflık olduğu zaman geriye kaçış başlar ve bu durum yüzeysel toplardamarlarda varise neden olur. Bu hastalığın belirtileri; ağrı, şişme ve ilerleyen zamanlarda ayak bileğindeki yaralardır. Varis oluşumuna ailesel yatkınlık, aşırı kilolar, mesleki nedenlerle fazla ayakta durmak, hareketsiz bir yaşam, cinsiyet, yaşlanma gibi bir dizi etken neden olabilmektedir.

Karşılıklı sohbet hâlinde olan diğer hasta yakını ise eşinin kalp krizi geçirdiğinden bahsediyordu. Atakan, kalp krizi hakkında bildiklerini hatırlamaya çalıştı.

Kolesterolün atardamar duvarlarında birikmesi sonucu, esnekliğini kaybeden atardamarlar kalınlaşarak ateroskleroz hastalığı ortaya çıkmaktadır. Hastalığa neden olan faktörler arasında genetik yatkınlık, sigara kullanımı, kan kolesterol düzeyinin yüksek olması, yüksek tansiyon, şeker hastalığı, obezite, stres ve hareketsiz yaşam gösterilmektedir. Hastalık kan damarı duvarında trombüs denen pıhtıların oluşmasına da sebep olmaktadır. Daralan damarlar ve pıhtılar kalp krizlerine neden olabilir, diye düşünürken ziyaret saatinin başladığını hatırlayıp arkadaşının odasına gitmek üzere harekete geçti.

Atakan, koridorda ilerlerken hasta kayıt bankosundaki anemi broşürlerini gördü. Anemi hakkında bilgilerini anımsamaya çalıştı.

Hemoglobin, insanlarda bulunan demirli solunum pigmentidir. Orak hücreli anemi; normal yapıdaki hemoglobin molekülünde bulunan glutamik asit adlı aminoasidin, valin aminoasidi ile yer değiştirmesi sonucu görülür. Bu değişim hemoglobinin oksijen taşıma yeteneğini oldukça azaltırken alyuvar yapısını da bozar. Bozulmuş alyuvarlar kılcalları tıkayarak şiddetli ağrıya neden olabilir. Bu düşüncelerle arkadaşının odasına geldi.

1. Kanser hücrelerine dönüşmüş olan hücrelerin bağışıklık sisteminin işleyişini nasıl etkilemektedir? Akyuvar hücrelerinin kanser hücrelerine nasıl dönüştüğünü açıklayınız.

2. Lösemi hastalığı bulaşıcı bir hastalık değildir. Bulaşıcı olmamasına rağmen lösemi hastalarının maske takmalarının nedeninin ne olabileceğini açıklayınız.

3. Sürekli ayakta çalışmak zorunda olan ve yaz aylarında şikâyetlerinin arttığını belirten bir kişi hangi rahatsızlıktan bahsediyor olabilir? Çalışma şartlarının ve artan sıcakların toplardamar ve kapakçıklar üzerindeki etkisini dikkate alarak açıklayınız.

4. Kolesterolün yağlı birikintilerinin atardamar duvarlarında birikmesi damarların esnekliğini kaybederek kalınlaşmasına, ateroskleroz olarak adlandırılan hastalığın oluşumuna neden olur. Bu hastalığın ilerleyen evrelerinde kalp krizi oluşumunu ne şekilde tetiklediğini açıklayınız.

5. Verilen bilgilerden, orak hücre anemisi hastalığının kalıtsal bir hastalık olduğu söylenebilir mi? Oluşan şiddetli ağrıların sebebini belirtiniz.

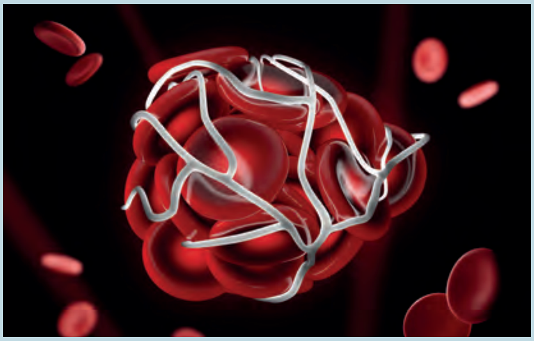
Hazırlayan: *Mustafa ERGÜL*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.4. Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

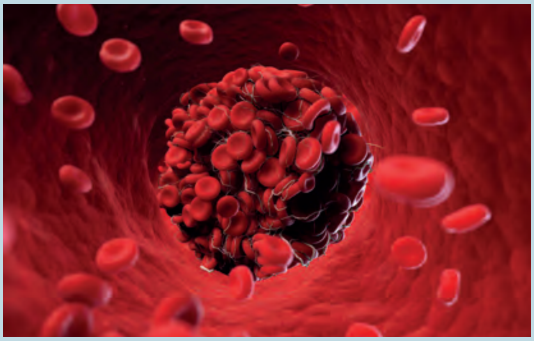
Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BEN PIHTI: YARARLI MIYIM ZARARLI MIYIM?	30 dk.
Amacı	Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunmasında yapılması gerekenleri pıhtı oluşumu ile ilişkilendirerek açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Pıhtı oluşumu ile ilgili aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Kesiklerde, çarpma ve darbelerde kanama sonucunda oluşan pıhtı



Görsel 2: Yaralanma olmadan kan damarlarında oluşan pıhtı

70 kilogram ağırlığında bir insanda 5 litre kan bulunmaktadır. Yaralanma sonucu damarların kesilmesi durumunda bu kanın 2 litresi kaybedilirse ölüm gerçekleşebilir. Vücudumuz kan kaybını pıhtılaşma ile önlemektedir. Kesik küçükse kan pulcukları toplanarak kesiği bir tıkaç gibi kapatmaktadır. Kesik büyükse ve kan akışı devam ediyorsa pıhtılaşma tepkimesi gerçekleşir. Bunun için kan pulcuklarından bir enzim üretilir. Bu enzim pıhtılaşma proteinlerinden pıhtı oluşturur. K vitamini ve kalsiyum da tepkimede görev alır. Bu işin iyi tarafı ama bazen damar içinde de pıhtı oluşmaktadır. Damar içinde pıhtı oluşması için normal kan akışının bozulması, diğer deyişle damarda düz bir şekilde akan kanın hızının yavaşlayarak birikmesi gerekir.

Bu pıhtılardan biri de Derin Ven Trombozu (DVT) hastalığı sonucu oluşur. Bacak kaslarımızın içinden geçen büyük bir toplardamar vardır. Bu damar bacaktaki kanın %90'nını kalbe taşımaktadır. Bacakta deriye yakın bölgeden geçen iki toplardamar daha vardır. Bu iki toplardamar ise bacaktaki kanın %10'unu kalbe taşır. Derin Ven denilen damar kanın %90'ını taşıyan damardır. İşte DVT denen hastalık bu damarda pıhtı oluşmasıdır. Bu pıhtı damar duvarında kalabildiği gibi oradan ayrılıp akciğer kılcallarına da gidebilir. Bu durumda akciğer kıllcaları tıkanır. Akciğer embolisi denen bu pıhtı atma durumu çok tehlikelidir, ölümle sonuçlanabilir. Peki bu büyük damar içinde niye pıhtı oluşur?

Hareketsiz yaşam toplardamarlarda kanın taşınmasını zorlaştırır. Toplardamarlardaki kapakçıkların bozulmasına neden olabilir. Hareketi azalan kanda pıhtı oluşabilir. Obezite, yanlış beslenme damar iç yüzeyindeki hücrelerde kolesterol birikimlerine neden olabilir. Bu birikimlerdeki pürüzlü yüzeyler pıhtı oluşumuna neden olabilir. Ayrıca parmak aralarında mantar varsa, ayak topuğunda çatlaklar çoksa buradan kana giren mikroorganizmalar damar içinde iltihaplanmaya ve pıhtı oluşumuna neden olabilir.

1. Hareketli yaşam, spor yapmak, yürümek pıhtı oluşumunu engelleyebilir mi? Cevabınızı kanın toplardamarlarda akışını sağlayan etkenleri dikkate alarak veriniz.

2. Ayaklar yıkandıktan sonra neden mutlaka kurulanmalıdır? Cevabınızı metindeki bilgileri dikkate alarak veriniz.

3. Derin Ven Trombozu sonucu oluşan pıhtılar neden çoğunlukla akciğer embolisine neden olmaktadır? Cevabınızı kan dolaşımını dikkate alarak veriniz.

4. Derin Ven Trombozu görülen bir kişinin bacaklarında nasıl bir görüntü oluşmasını beklersiniz?

5. Kendinizi acil serviste çalışan bir doktor olarak düşünün. Derin Ven Trombozu olan ve şikâyetleri artmış bir hasta geldi. Akciğer embolisini önlemek için acilen nasıl bir tedavi uygularsınız?

6. İleride DVT hastalarının sayısının artacağını düşünüyor musunuz? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

7. Alt ana toplardamarda bulunan kapakçıklar işlev bakımından kalpteki hangi kapakçığa benzer ? Kanın akış yönünü dikkate alarak cevaplayınız.

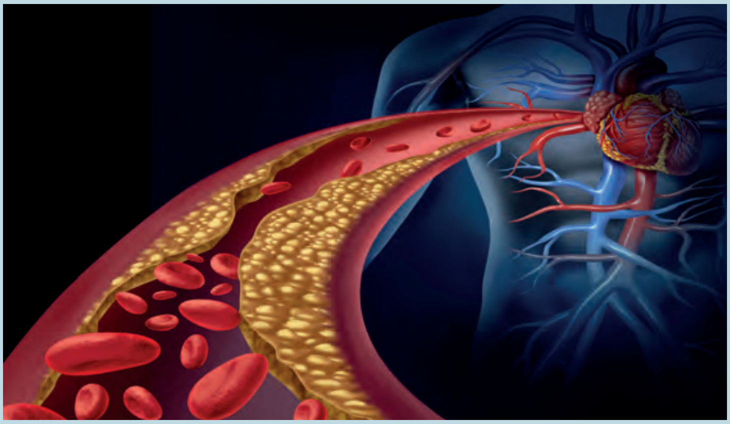
Hazırlayan: *Yeter DELİBAŞ*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.4.4. Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KOLESTEROL DOST MU DÜŞMAN MI?**	30 dk.
Amacı	Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için günlük hayatta yapılması gerekenler hakkında çıkarımda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Kardiyovasküler hastalıklarla ilgili verilen metni okuyunuz. Aşağıdaki soruları metinden yararlanarak ve sağlıklı yaşam şekli ile ilgili güncel bilgilerinizi kullanarak cevaplayınız.***



Görsel: Atardamarda ateroskleroz

Kalp damar hastalıklarının oluşmasında önemli bir role sahip olan kolesterol, kan plazmasında binlerce kolesterol molekülünün oluşturduğu partiküller hâlinde ve proteine bağlı lipidler hâlinde taşınır. Bu parçacıklardan biri olan düşük yoğunluklu lipoprotein **LDL** kolesterolü zar yapımı için hücrelere taşır, yüksek yoğunluklu lipoprotein **HDL** fazla kolesterolü karaciğere götürür. Halk arasında LDL kötü kolesterol, HDL iyi kolesterol olarak adlandırılır. Kalıtım, tütün ürünleri ve trans yağların tüketilmesi, hipertansiyon ve diyabet gibi pek çok faktör LDL'nin HDL'ye oranını artırarak kalp damar hastalığı riskini yükseltmektedir. Kötü kolesterolde aslında kötü olan, kolesterolün kendisi değil kan içerisinde kolesterolün taşınmasını sağlayan lipoproteinin özelliğidir. Kolesterol hem hayvan hücresi zarlarının bir bileşenidir hem de cinsiyet hormonlarının da dâhil olduğu diğer steroitlerin sentezlendiği öncüldür. Endokrin sistem ve sindirim sisteminde önemli görevlere sahip bir moleküldür.

LDL yükseldiğinde kolesterol molekülü atardamar çeperinde başka moleküllerle birleşir ve ateroskleroz denilen damar sertliğine neden olur. Sağlıklı atardamarların iç yüzeyi kan akışını kolaylaştıracak düzgün ve pürüzsüz yüzeye sahiptir. Fazla miktarda lipit ve kolesterol birikimi sonucu plak olarak adlandırılan birikimler arter duvarını kalınlaştırarak sertleştirir ve damardaki daralma artar. Tedavi edilmeyen aterosklerozun sonucu çoğunlukla kalp krizi veya felçtir. Kalp krizi, kalp kasına oksijence zengin kanı taşıyan koroner damarların tıkanması sonucu kalp dokusunun zarar görmesi veya ölmesidir.

Bu duruma zıt olarak egzersiz, diyet ve yaşam tarzı değişiklikleri LDL/HDL oranını azaltmaktadır. Ayrıca yüksek risk grubundaki bireylerin LDL düzeyi, statin denilen ilaçlarla düşürülerek kalp krizi riski azaltılabilmektedir.

1. Günlük diyetinde ağırlıklı olarak kırmızı et, salam, sosis, sakatat gibi hayvansal gıdaları tercih eden ve tütün ürünlerini kullanan Emre ile; sebze, tahıl, baklagil ve zeytinyağı ağırlıklı, posadan zengin besinlerle beslenen Gizem kan testi yaptırarak LDL ve HDL seviyelerini ölçtürmüşlerdir. Gizem ve Emre'nin LDL/HDL oranlarının nasıl çıkmasını beklersiniz? Gerekçesiyle açıklayınız.

2. Kalp ve damar hastalıklarına yakalanmak istemeyen, sağlıklı bir şekilde hayatını sürdürmek isteyen Gizem ve Emre'nin yaşam tarzı ve diyeti sizce nasıl olmalıdır? Gizem ve Emre'ye önerilerinizin neler olduğunu açıklayınız.

3. Kan plazmasındaki LDL/HDL oranı yüksek bir bireyin LDL seviyesini düşürmesi için ilaç kullanması zorunlu mudur? Nedenini belirtiniz.

4. Damar sertliği (ateroskleroz) hastalığı olan bir bireyde kalbin üç katlı yapısının hangi tabakasında oksijen yetersizliği sonucu kalp krizi gerçekleşir? Cevabınızı gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

5. Atardamarlarda görülen damar sertliği ve tıkanıklığının vücutta oluşturabileceği aksaklıkların neler olduğunu açıklayınız.

6. Sağlıklı bir yaşam için kanda kolesterolün olması gereken seviyede bulunması çok önemlidir. Yukarıdaki metinde verilen bilgileri dikkate alarak kanındaki kolesterol seviyesi düşük olan bir insanda hangi hormonların sentezlenmesinde aksaklıklar yaşanır? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

7. Beslenmesine dikkat edip spor yaptığı hâlde LDL/HDL oranı yüksek çıkan bir kimsede bu durumun nedeninin ne olabileceğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehtap BOYRAZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi Kazanım 11.1.4.4. Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	KALPLER SUSMASIN	25 dk.
Amacı	Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlerle ilgili çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısı ile ilgili aşağıdaki metni okuyup görseli inceleyiniz. Ön bilgilerinizden de yararlanarak soruları cevaplayınız.***





Görsel: Kalp sağlığımız

Ülkemizde kalp ve damar hastalıkları en önemli sağlık sorunlarının başında gelmekte ve ölümlerin yüzde 40'ı kalp ve damar hastalıklarından kaynaklanmaktadır. Bu durum yaklaşık her üç dakikada bir kişinin ölümü anlamına gelir. Genel olarak her yıl 300 bin kalp krizi ve 125 bin de kalp krizinden kaynaklanan ölüm söz konusudur.

Kalp ve damar hastalıkları açısından risk faktörleri; değiştirilemeyen, kontrol altına alınabilen ve önlenebilen risk faktörleri olarak 3 temel başlık altında gruplandırılır. Değiştirilemeyen risk faktörleri; erkek olmak, ileri yaşta olmak ve genetik yatkınlıktır. Kontrol altına alınabilen risk faktörleri; yüksek tansiyon, şeker hastalığı, kolesterol yüksekliği ve strestir. Önlenebilen risk faktörleri ise sigara ve aşırı alkol kullanmak, sağlıksız diyet ile beslenmek, hareketsiz ve tembel yaşam, şişmanlık, ihmal ve hekim kontrolünden kaçınmak olarak sıralanabilir.

Dünya Sağlık Örgütü'nün belirlemelerine göre uygun yaşam tarzı değişiklikleri ve düzeltilebilir risk faktörlerinin kontrol altına alınması ile kalp damar hastalıklarına bağlı ölümlerin dörtte üçünden fazlası önlenebilmektedir.

1. "Kalp ve damar sağlığımızı korumak için sağlıklı beslenmemiz gerekir." diyen biri hangi besinlerle beslenmeli, hangi besinlerden uzak durmalıdır?

2. Bazı organik ve inorganik maddelerin fazla tüketilmesi sonucunda ortaya çıkan damarlarda sertleşme ve tıkanma, hipertansiyon ve diyabet gibi rahatsızlıkların oluşmaması için hangi besinlerin tüketiminden uzak durulmalıdır? Gerekçeleriyle yazınız.

3. Yüzme, bisiklet kullanma ve yürüme gibi aktiviteleri düzenli olarak yapmanın kalp sağlığına etkileri nelerdir?

4. Önlenebilen risk faktörlerinden olan sigara ve alkol kullanımının kalp ve damar sağlığına etkilerini açıklayınız.

5. Bir kardiyolog olduğunuzu düşününüz. Hastanız size hangi şikâyetlerle gelirse kalp krizinden şüphelenirsiniz?

6. Kalp nakli hangi hastalara yapılmalıdır? Gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Nurdan YAZICI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.4.4. Dolaşım sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

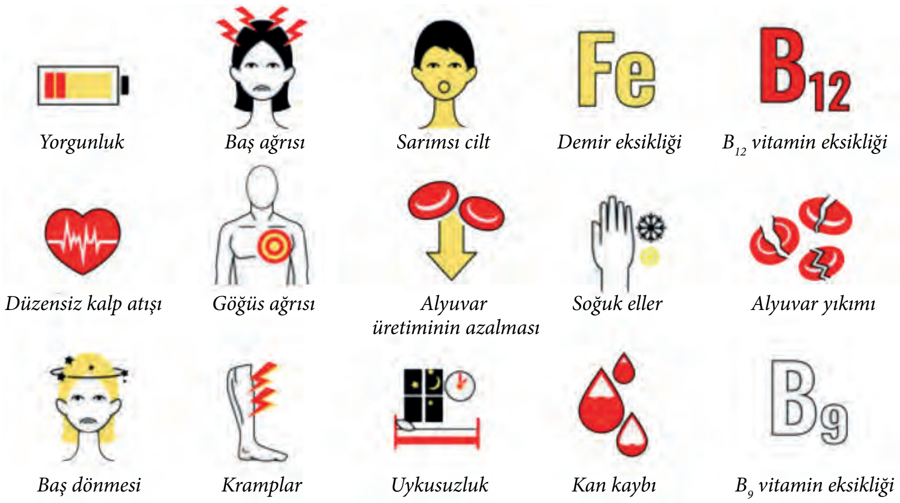
Genel Beceriler: Karar Verme Becerisi *Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**KANSIZLIK**	30 dk.
Amacı	Anemi hastalığının nedenlerini ve belirtilerini açıklayarak hastalığın tedavisi hakkında çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda anemi hastalığının özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Anemi diğer adıyla kansızlık, doku ve organlara yeterli oranda oksijen taşınamaması durumunda gelişen bir hastalıktır. Oksijen hücrelere alyuvarlarda bulunan hemoglobin proteini yardımıyla taşınır. Kaslarda ise oksijen depolayan molekül "myoglobin" olarak isimlendirilir. Hemoglobin ve myoglobinin yapısında demir (Fe) elementi bulunan kırmızı renkli birer pigmenttir. Böbreklerden salınan eritropoietin hormonu kırmızı kemik iliğini uyarır ve alyuvar üretimini başlatır. Demir eksikliğinde hemoglobin sentezlenemez ve kandaki alyuvar sayısı azalır. Karaciğer ve dalak birer demir deposudur. Besin yoluyla alınan demir, karaciğer ve dalakta depolanır. Aynı zamanda yaşlanmış alyuvarlar karaciğer ve dalakta parçalanır ve açığa çıkan demir tekrar kan dolaşımına kazandırılır.

Anemi, yaşam kalitesini azaltan bir hastalıktır. Anemiye yol açan nedenler şöyle sıralanabilir: Alyuvar üretiminin yetersiz olması, kan kaybı, alyuvar yıkımının fazla olması ve beslenme bozuklukları ile bazı kalıtsal hastalıklar. Bu hastalığın birçok belirtisi vardır. Bu belirtiler aşağıdaki görselde verilmiştir.



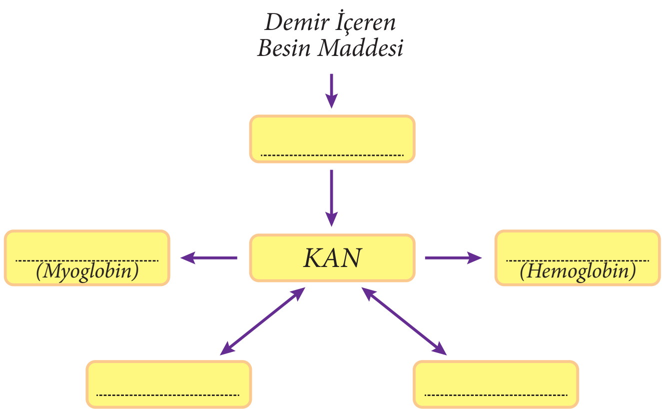
1. Anemi hastalarının kendilerini sürekli yorgun ve hâlsiz hissetmelerinin sebebi ne olabilir? Bu hastaların soluk alma hızı ve nabız sayıları, sağlıklı insanlara göre nasıl bir farklılık gösterir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

2. Yüksek yerlerde atmosferin kısmi basıncı düşüktür. Bu nedenle yükseklerde yaşayan insanlar, havadaki az sayıda oksijeni yakalayabilmek için alyuvar sayısını artırırlar. Bu bilgiden yola çıkan bir araştırmacı "Beslenme bozukluğuna bağlı anemisi olan kişiler yüksek yerlerde yaşarlarsa iyileşebilirler." hipotezini kurmuştur. Bu hipoteze katılır mısınız? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

3. Böbrek rahatsızlığı olan birçok kişide anemi de görülmektedir. Bu durumun nedeni ne olabilir?

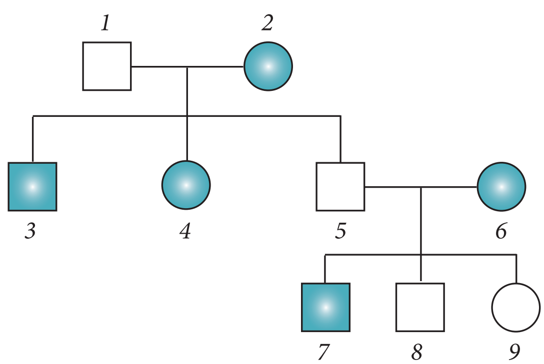
4. Anemi hastalığında dokulara yeteri kadar oksijen gitmediği için bazı organlar çok çalışır ve bu organlarda büyüme görülür. Buna göre anemi hastalarında hangi organların büyümesi beklenir?

5. Beslenme yoluyla alınan demir elementinin vücut içinde izlediği yol aşağıda şematize edilmiştir. Bu şemadaki kutulara hangi organların ismi yazılmalıdır?



6. Bazı anemi hastalıkları ağır seyreder. Acil serviste çalışan bir doktor olduğunuzu düşününüz. Ağır anemi şikâyeti ile acile gelen bir hastaya öncelikli olarak hangi tedaviyi uygularsınız? Daha sonraki süreçlerde bu hastaya başka hangi tedaviler uygulanabilir?

7. Orak hücreli anemi hastalığı kalıtsal bir hastalıktır. Bu hastalıkta hemoglobin yapısı bozuk olduğu için alyuvar hücreleri orak şekline benzer. Aşağıda orak hücreli anemi hastası bireylerin soyağacı verilmiştir. Buna göre bu hastalığın kalıtım şekli nedir?



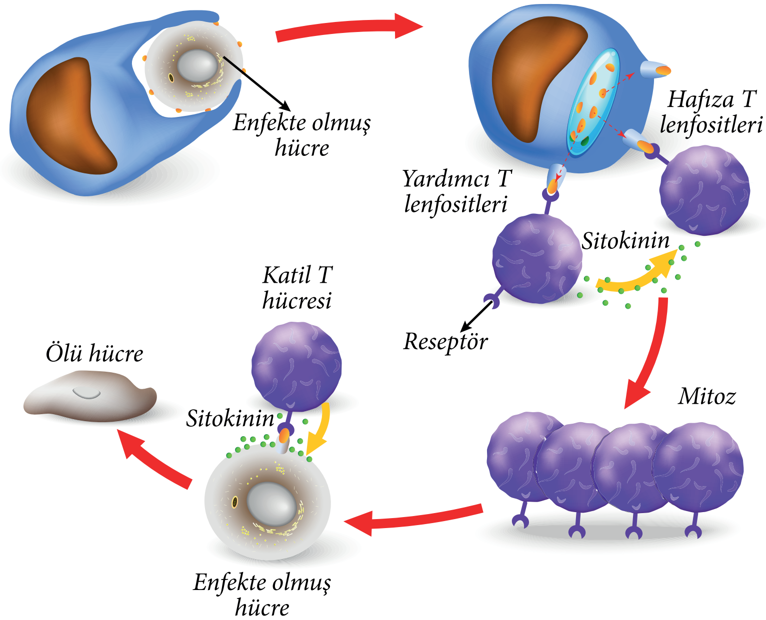
Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel düşünme becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SİTOKİN FIRTINASI	30 dk.
Amacı	Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden faydalanarak soruları cevaplayınız.***



COVID-19 hastalığına neden olan SARS-CoV-2 virüsü, RNA taşıyan bir virüstür. Öksürme, hapşırma ile etrafa yayılan damlacıklar ve temas yoluyla bulaşır. Virüs; burun, ağız ve göz gibi organların salgılarından geçerek solunum yolu hücrelerine, ardından alveol hücrelerine tutunur. Hücre zarındaki bazı kapılardan içeri girerek hücrede çoğalmaya başlar.

Patojenin bulaştığı hücreye enfekte olmuş hücre de denir. Enfekte olan hücre, patojene ait bazı proteinleri hücre zarının üzerine yerleştirir. Buradaki amaç: "Bana virüs bulaştı. Hücre zarımdaki gösterdiğim proteinler bu virüse ait, onları gördüğünüz yerde öldürün." mesajı vermektir. Vücudumuz daha önceden bu virüsü tanımış olsaydı B lenfositlerin ürettiği antikorlarla bu virüsler hemen yok edileceklerdi. Fakat vücudumuz tanımadığımız bir düşman ile karşı karşıya kalmıştır. Virüs bulaştığında enfekte olmuş hücrelerde öncelikle sitokin denilen bağışıklık sistemini uyaran küçük protein molekülleri üretilir. Sitokinler; virüslerin çoğalmalarını baskılamak, bağışıklık hücrelerini bölgeye toplamak, hücreler arası etkileşimi ve iletişimi sağlamak üzere salgılanır. Sitokini algılayan makrofaj hücreleri, emir almış gibi enfekte olan hücreleri fagositozla yok etmeye başlar. Sitokinler, virüsün çoğalmasını ve enfeksiyon bölgesine özgün bağışıklık elemanlarının toplanmasını sağlarlar.

Monosit denilen hücrelerimiz, bütün vücutta yaygın olarak bulunan doğal bağışıklık hücreleridir. Makrofajlar ve dendritik hücrelerine de dönüşürler. Makrofajların bazıları patojenlerin enfekte ettiği hücreleri fagosite ederler. Bazı makrofajlar da patojenlerden elde edilmiş antijenleri lenfositlere sunarlar. T lenfositleri, kendisine sunulan antijeni tanıyarak makrofaja bağlanır. Bu bağlanma, sitokin salınımını da sağlar. Bu durum hücreler arası haberleşmeye yol açar. Salınan sitokinler yardımcı T lenfositleri ve katil T lenfositlerinin çoğalmasını uyarır. Yardımcı T lenfositlerinin çoğalması B lenfositlerinin çoğalmasını ve antikor üretimini teşvik eder. Katil T lenfositleri, enfekte edilmiş konak hücrelere saldırır. B lenfositlerinden salınan antikorlar, serbest virüslerin yüzeyine bağlanır. Makrofajlar, bu şekilde virüsleri daha kolay takip edebilirler. Enfeksiyon kontrol altına alındığında aktif T ve B lenfositleri hafıza hücrelerine dönüşür.

Bazı hastalarda durum daha ağır seyredebilir. Bağışıklık sistemi, virüs bulaşmış her akciğer hücremizi yok etmeye başlar. Vücut, sitokinin fırtınasının içinde kalmıştır. Sitokin fırtınası ile ilişkili enflamasyon (iltihaplanma) önce bölgesel olarak başlar, daha sonra dolaşım yoluyla bütün vücuda yayılır; çoklu organ yet-

mezliğine, hızlı gelişen solunum sıkıntısına neden olur. COVID-19'la mücadelede aşı çalışmaları devam etmektedir. Aşılar; canlı ya da cansız mikroorganizmalar ya da bunların nükleik asitleri, proteinleri veya toksinleri kullanılarak hazırlanmaktadır. Geleneksel aşılamada virüsler zayıflatılarak ya da cansız bir şekilde vücuda enjekte edilir. Yeni teknolojik RNA aşılarında virüsün genetik maddesinin bir kısmı vücuda verilir. Bir diğer aşı çeşidi vektörel aşılardır. Bu aşılar virüsün genetik materyalinin başka bir virüse yerleştirilmesinden sonra vücuda enjekte edilir. Bir ay arayla aşılama yapılır. SARS-CoV-2 virüsü, genetik yapılarının hızlı değişimi nedeniyle insan sağlığına sürekli bir tehdit oluşturmaktadır. Maske, mesafe ve temizlik kurallarına dikkat edip kendimizi ve başkalarını bu tür mikroorganizmalardan koruyalım.

1. Daha önce korona geçiren kişilerden alınan plazma COVID-19 hastalarının tedavisinde kullanılmaktadır. Bu tedavi, aşılama yöntemi ile aynı etkiyi yapar mı? Bu bağışıklık, pasif mi yoksa aktif bağışıklık olarak mı adlandırılır?

2. Metinde geçen doğal bağışıklık ve kazanılmış bağışıklık çeşitlerinin neler olduğunu belirtiniz.

3. Metinden faydalanarak sitokin fırtınasının nasıl geliştiğini açıklayınız.

4. Araştırmalar COVID-19'la mücadelenin daha uzun yıllar devam edeceğini ve söz konusu aşıların sürekli yenilenmesi gerekeceğini gösteriyor. Bu durumun sebebi sizce ne olabilir?

5. COVID-19 aşısının iki doz hâlinde bir ay arayla tekrarlanmasının sebebi nedir? Antijenle birinci ve ikinci karşılaşma sırasında vücuttaki antikor miktarını gösteren grafiği çiziniz.

6. COVID-19'u ağır geçirenlerde çoklu organ yetmezliği niçin gelişir? Gerekçelerinizi belirtiniz.

Hazırlayan: *Fadimenur VURAT*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel düşünme becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	VÜCUDUMUZUN ASKERLERİ	30 dk.
Amacı	Bağışıklık çeşitlerini ve bağışıklık sisteminin çalışma yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

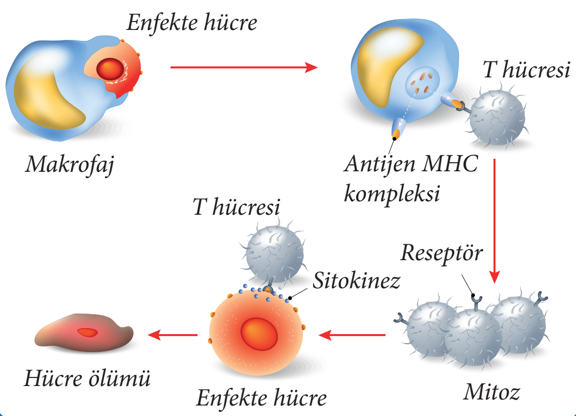
Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Ayşe bahçede çalışan dedesine yardım etmek istedi. Dedesinin biçtiği otları toplayarak çuvallara dolduruyordu. Birden parmağına bir şey battığını hissetti. Baktı, göremedi. Çok da önemsemedi. İşine devam etti. Ancak akşam parmağının kızardığını ve hafiften şiştiğini fark etti. Sanırım enfeksiyon kaptı, diye düşündü. Canı da acımaya başlamıştı.

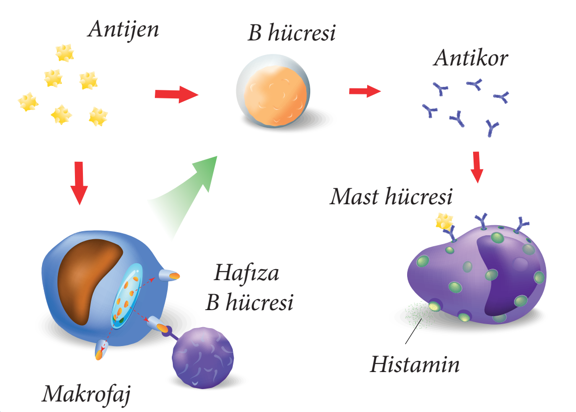
Vücudumuza zarar verip hastalık oluşturabilecek bakteri, virüs, mantar, protein ve benzeri türden ajanı tanıyan, onları ortadan kaldırmaya çalışan sisteme bağışıklık sistemi denir. Bu canlıların bağışıklık sistemimiz tarafından tanınmasını sağlayan yapılarına antijen, antijenler organizmaya girdiğinde bağışıklık cevabı olarak oluşan maddelere de antikor denir.

İnsanda doğuştan getirilen doğal bağışıklık mekanizmaları, vücuttaki birçok hastalık etkenini önceden tanıyarak bunlara karşı hızlı cevap oluşturur. Vücudun birinci ve ikinci savunma hattıdır. Genetik olarak belirlenir ve bu nedenle doğuştan gelir. Deri ve mukoz membranlar, vücudu bu patojenlere karşı koruyan esas bariyerlerdir. Bir de insanların doğduktan sonra çeşitli yollarla kazanmış oldukları bağışıklık vardır. Vücudun üçüncü savunma hattı olan bu bağışıklık kazanılmış (edinsel) bağışıklıktır. B ve T lenfositleri tarafından oluşturulur. Hümoral (sıvısal) ve hücresel olarak ikiye ayrılır. Doğal bağışıklık duvarını geçen mikroorganizmalar ve toksinlerle savaşır.

BAĞIŞIKLIK SİSTEMİ YANITI



ALERJİNİN MEKANİZMASI



Sağlıklı çalışan bir bağışıklık sisteminde vücut, kendi hücrelerini yabancı hücre ve yapılardan ayırt edebilir ve kendi hücrelerine karşı bir cevap oluşturmaz. Fakat çeşitli sebeplerle sistemde ortaya çıkabilecek yanlış anlaşılmalar ya da sorunlar, vücudun kendi hücrelerine ya da dokularına yabancı bir dokuymuş gibi davranmasına neden olabilir. Bu durumda MS, diyabet, haşimato tiroit gibi otoimmun hastalıklar görülür. Bağışıklık sisteminin normalde vücut için zararlı olmayan maddelere vücuda zarar verecek kadar aşırı tepki verdiği durumda da alerjik hastalıklar ortaya çıkar.

1. İnsan vücudunda bağışıklığın korunmasında rol oynayan salgıları ve bu salgıların işlevlerini açıklayınız.

2. Ayşe'nin parmağına batan kıymık nedeniyle oluşan enfeksiyon ile vücutta meydana gelebilecek daha ciddi enfeksiyonlara karşı bağışıklık sisteminin tepkisi nasıldır? Karşılaştırarak açıklayınız.

3. Vücut hücrelerinde mikroorganizmalar, fiziksel ya da kimyasal yaralanmalar sonucu oluşan hasar, vücut ısısının yükselmesine neden olur.

a) Bu durumda vücut ısısını yükselten sürecin nasıl geliştiğini açıklayınız.

b) Yüksek ateş her zaman tehlikeli midir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Vücuda giren antijenleri yabancı olarak algılayan bağışıklık sistemi, onları yok etme ya da dışarı atma eğilimindedir. Bu nedenle doku ve organ nakli olan bazı bireyler ömür boyu ilaç kullanmak zorundadır. Bu yöntemin olası risklerinin neler olduğunu açıklayınız.

5. Vücudun savunma sisteminde bir sorun olmadığı sürece geçirilen hafif dereceli enfeksiyonlar, bağışıklık sisteminin özellikle çocuklarda daha da güçlenmesini sağlar. Fazlasıyla steril şartlarda yetiştirilen çocuklarla hafif dereceli enfeksiyonlara maruz kalmış çocukların bağışıklık sistemleri aynı mıdır? Bu konudaki düşüncelerinizi karşılaştırarak açıklayınız.

6. Bağışıklık sistemi ile beyni işlevleri ve çalışma biçimi açısından karşılaştırarak açıklayınız.

7. İnsanlarda süt, yumurta, fıstık gibi besinlere; aşı, antibiyotik gibi ilaçlara; polenlere, toza, böceklere olmak üzere çok çeşitli alerji görülebilir.

a) Bu alerjilerin oluşma mekanizmaları ve belirtilerinde farklılıklar olabilir mi? Açıklayarak belirtiniz.

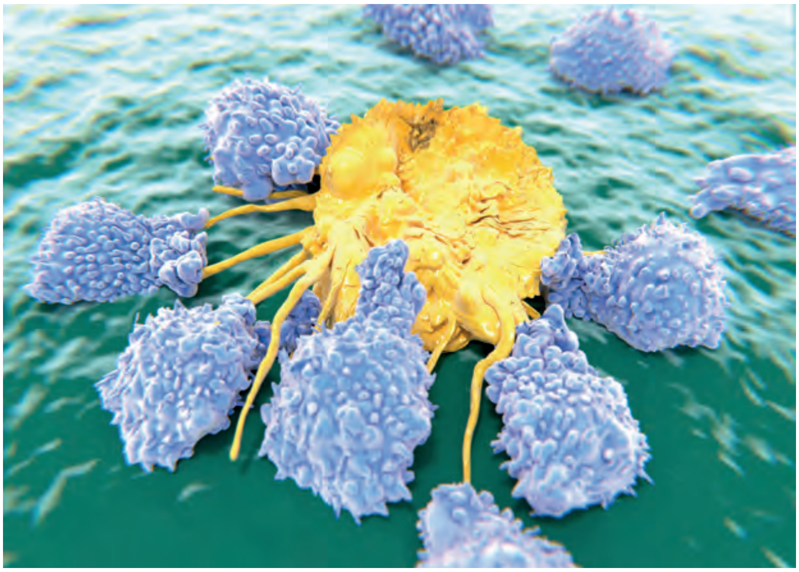
b) Alerjiler doğuştan mı getirilir yoksa aniden mi ortaya çıkar? Gerekçeleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Dr. Figen EMEKSİZ AYRANCI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel düşünme becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**DOĞAL KATİL HÜCRELER**	30 dk.
Amacı	Doğal katil hücrelerin bağışıklık sistemindeki görevlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Doğal katil hücreleriyle ilgili aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Doğal katil hücreler

Bağışıklık sistemi yabancı olarak algıladığı yapılara karşı organizmayı savunmak üzere planlanmış bir düzene sahiptir. Çeşitli hücresel ve salgısal faktörler bu savunmada rol oynamaktadır. 1975 yılında bağışıklık sisteminin bilinen hücrelerinden daha farklı bir hücre keşfedildi. Bir akyuvar çeşidi olan bu hücre, T ve B lenfositlerinin zarlarında bulunan reseptörlerden daha farklı reseptörlere sahiptir. Doğal bağışıklık sisteminin bir parçası olarak görev yapan bu hücreler kan, kemik iliği, karaciğer ve dalakta yoğun olarak bulunmaktadır. Farklı olan bu hücrelerin içi çeşitli kimyasallarla doludur. Vücutta serbest olarak dolaşan bu hücreler, vücudun bakteri ya da virüslerle enfekte olmuş hücrelerini tanır ve bu hücreleri kimyasallarla öldürür. Vücutta öldürmeye hazır olarak dolaşan bu hücreler doğal katil hücreler olarak adlandırılır.

Doğal katil hücrelerin zarlarında bulunan reseptörler, diğer bağışıklık hücrelerinden farklı olduğu gibi sayıları da fazladır. Bu reseptörler sayesinde çevresinde oluşan farklılığı algılayabilirler. Normal hücreler ile değişime uğramış, kanserleşmiş ya da patojenle enfekte olmuş hücreleri birbirinden ayırt edebilirler. Daha önce karşılaşsın ya da karşılaşmasın farklı hücreleri algıladıklarında hızlıca aktifleşerek sayılarını artırırlar. Ardından farklı hücrelere bağlanır ve içerisinde bulunan kimyasalları o hücrelere doğru salgılarlar. Bu kimyasallar, hücrenin içeriğiyle birlikte yok edilmesini sağlar.

1. Doğal katil hücrelerin vücut savunmasının hangi aşamasında yer aldığı söylenebilir? Açıklayarak belirtiniz.

2. Otoimmün hastalıklar, bağışıklık sisteminin yanlışlıkla vücudun normal dokularına saldırması sonucu ortaya çıkan bir durumdur. Otoimmün hastalıklara sahip bireyler sağlıklı bireylerle karşılaştırıldıklarında vücutlarındaki doğal katil hücre sayısının daha az ve aynı zamanda daha işlevsiz olduğu gözlemlenmiştir. Bu durumun birey üzerinde olumlu etkileri olup olmayacağını açıklayınız.

3. Doğal katil hücreler, normal hücre ile normal olmayanları nasıl ayırt eder? Açıklayarak belirtiniz.

4. Virüslerin neden olduğu hastalıkların tedavisini zorlayan durumlardan birisi de virüslerin genetik yapılarının kolaylıkla değişebilmesidir. Bu durum doğal katil hücrelerin çalışmasını etkileyebilir mi? Düşüncelerinizi belirtiniz.

5. Bir kanser hastasına kemik iliği nakledildikten sonra doğal katil hücrelerin sayısında ve çalışma hızında nasıl bir değişim meydana gelebileceğini açıklayınız.

6. Bir bireyden alınan göbek kordon kanı, kök hücre gibi örneklerden doğal katil hücrelerin izole edilmesi genel bir ilaç hâline getirilerek tedavide kullanılabilir mi? Düşüncelerinizi belirtiniz.

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.4.5. Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel düşünme becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	VÜCUDUN GÜVENLİK GÖREVLİLERİ	30 dk.
Amacı	Bağışıklık çeşitlerini ve vücudun doğal savunma mekanizmalarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsan vücudu her gün, hastalıklara yol açan birçok etkene (antijen) maruz kalır. Sağlıklı bir insan vücudu bu hastalık etkenleri ile baş edebilir. Bağışıklık sistemi; çevremizde bulunan bakteri, virüs ve mantar gibi hastalık etkenlerine karşı vücudumuzu sürekli savunur. İnsanlarda özgül olmayan (doğal) ve özgül (kazanılmış) bağışıklık olmak üzere iki çeşit bağışıklık mevcuttur. Özgül olmayan bağışıklık mekanizmaları, ayırt etmeksizin tüm hastalık etkenlerine karşı vücudu savunur. Özgül bağışıklık ise belirli hastalık etkenlerini tanıyarak onlara karşı etki gösterir.



Görsel: Vücut savunması

1. İnsanlarda hastalık etkenlerine karşı özgül bağışıklığın hangi yollarla sağlanabildiğini açıklayınız.

2. B lenfositlerinin bazıları, kanda hafıza hücrelerine dönüşür. Bu durumun insan vücuduna nasıl bir avantaj sağladığını açıklayınız.

3. Özgül olmayan (doğal) bağışıklık çeşitlerinden bir tanesi de yangısal tepkidir. Buna göre:

a) Hastalık anında belirli sınırdaki vücut sıcaklığının artmasının nasıl bir avantaj sağladığını açıklayınız.

b) İltihaplanma durumunda mast hücrelerinden histamin salgılanır. Histamin, kılcal damar geçirgenliğinin ve kanın akış hızının artmasına neden olur. Kılcal damar geçirgenliğinin artması ile hastalık etkeniyle mücadele arasında nasıl bir ilişkinin söz konusu olabileceğini açıklayınız.

4. Aşı sağlıklı kişilere uygulanırken serum hasta bireylere uygulanmaktadır. Bu durumun temel sebebini gerekçesiyle açıklayınız.

5. Bahar mevsimlerinde alerjik durumların artması ile bağışıklık sistemi arasında bir ilişki kurulabilir mi? Cevabınızı gerekçeleriyle açıklayınız.

6. Bağışıklık sistemimiz vücudumuzu hastalık etkenlerine karşı üç hatta savunmaktadır. Birinci savunma hattında hastalık etkeni ayırt edilmeksizin vücuda girmesi engellenmeye çalışılır. İkinci savunma hattında birinci savunma hattından geçen hastalık etkenlerine karşı vücut savunulur. Üçüncü savunma hattında ise bağışıklık sistemi hastalık etkenini yok eder ve tekrar karşılaşma ihtimaline karşı bu etkeni hafızaya alır. Buna göre:

a) Birinci, ikinci ve üçüncü savunma hatlarında bağışıklık sistemini oluşturan hangi yapıların görev almakta olduğunu açıklayınız.

b) İkinci savunma hattında da yer alan ve bir akyuvar çeşidi olan nötrofiller ile dokular arasında bulunan makrofajların görev ve yapısal bakımdan aralarında nasıl bir benzerlik bulunmaktadır?

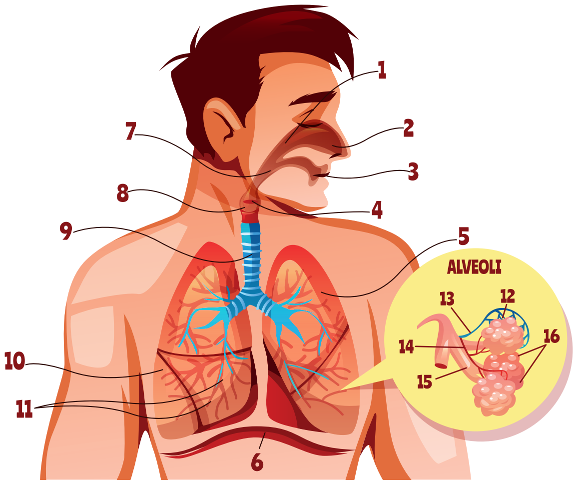
Hazırlayan: *Mehmet YOLCU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SOLUYORUM	40 dk.
Amacı	Solunum sisteminin yapısını ve soluk alıp verme mekanizmasını veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki solunum sistemi görselini inceleyiniz ve bu görsele yönelik metni okuyunuz. Bu görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



İnsanda solunum sistemini oluşturan yapılar; burun, ağız, yutak (farinks), gırtlak (larinks), soluk borusu (trakea), bronşlar, bronşioller ve alveollerdir. Burun, yutak, soluk borusu, bronş ve bronşiollerde gaz alışverişi olmaz, bu kanallar "anatomik ölü boşluk" olarak adlandırılır. Anatomik ölü boşlukta bulunan hava hacmi 150 ml'dir. Gaz değişiminin yapıldığı alanlar ise alveollerdir.

1. Görselde numaralandırılmış kısımları adlandırınız.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**

2. Verilen görselde numaralandırılmış solunum sistemi kısımlarından hangileri anatomik ölü boşluğu ve gaz değişiminin yapıldığı kısımları göstermektedir?

Anatomik Ölü Boşluk	
Gaz Değişim Bölgeleri	

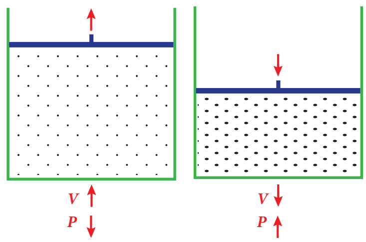
3. Sağlıklı bir bireyde her bir solunum ile akciğerlere alınan 500 ml havanın kaç ml'sinde gaz değişimi yapılabilir?

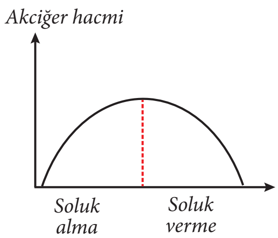
4. Burundan alveollere kadar tüm hava yolu boyunca silli epitel hücreleri ve mukus salgılayan goblet hücreleri bulunur. Solunum sistemindeki bu hücrelerin bize sağladığı yararlar nelerdir?

5. Silli epitel hücreleri ve goblet hücrelerinin aktivitesi, zararlı pek çok etkenle durdurulabilir. Buna göre:
a) Sizce bu yapının çalışmasını engelleyebilecek etkenler neler olabilir?
b) Sil ve mukus aktivitesinin azalması sonucu sizce hangi durumlar ortaya çıkabilir?
c) Akciğerlerimizi koruyan başka yapılar var mıdır?

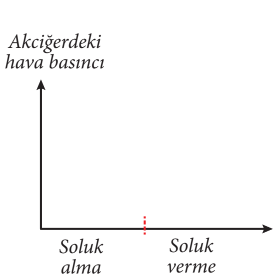
6. Alveollerin normal fonksiyonlarını görebilmeleri için sürekli açık tutulmaları ve içlerinin de bir miktar nemli olması gerekmektedir. Alveollerde bu durumu sağlayan faktörün ne olduğunu ve hangi durumdan yararlanarak alveollerin büzülmesini engellediğini belirtiniz.

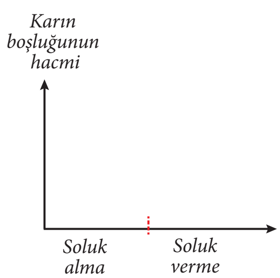
7. Gaz yasalarından biri de Boyle-Mariotte Yasası'dır. Sabit sıcaklıkta, sabit sayıda gaz moleküllerinin yaptığı basınç kabın hacmi ile ters orantılıdır. Kabın hacminin azaltılmasıyla birlikte kap içindeki basınç artar. Kabın hacmi arttırılırsa basınç da azalır. İnsandaki soluk alma ve soluk verme mekanizmasını Boyle-Mariotte Yasası'ndan yararlanarak açıklayınız.

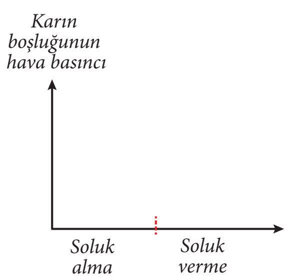


8. 

Verilen grafikte sağlıklı bir insanın soluk alıp vermesi sırasında akciğer hacmindeki değişim gösterilmiştir. Siz de soluk alma ve soluk verme sırasında akciğerdeki hava basıncı, karın boşluğundaki hacim ve karın boşluğundaki basınç değişimlerinin grafiklerini çiziniz.







Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	NEFES	30 dk.
Amacı	Solunum sisteminin yapısı, görevi ve işlevini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki tabloda solunum sistemine ait bölümler ve ilgili bölümlerin tanımları verilmiştir. Boş bırakılan yerlere uygun cevapları yazınız.***

1.

Bölüm	Tanım
?	Akciğerlerde oksijen ve karbondioksitin değiş tokuş edildiği milyonlarca küçük hava kesesinden biridir.
Bronş	?
?	Göğüs boşluğunun altında büyük bir kubbe şeklindeki kastır.
?	Boğazda ses tellerini içeren yapıdır.
?	Burun ve ağız boşluğu arkasındaki kısımdır.
Trake	?

2. Yönerge ***Aşağıda solunum esnasında havanın sistemde ilerleyişi harflendirilerek karışık şekilde verilmiştir. Havanın sistem içindeki ilerleyişini sıralayınız ve ilgili harfleri kutulara yazınız.***

2.
A. Hava alveollere girer.
B. Hava bronşlara dolar.
C. Hava akciğerlere doğru hareket eder.
D. Karbondioksit, kandan alveollere geçer.
E. Karbondioksit alveollerden dışarı atılır.
F. Hava vücuda ağız ya da burun yoluyla girer.
G. Oksijen alveollerin nemli yüzeyinde çözünür.
H. Hava, gırtlaktan yutağa doğru hareket eder.
I. Oksijen, kana karışır.
J. Hava, gırtlaktan geçerek soluk borusuna doğru hareket eder.

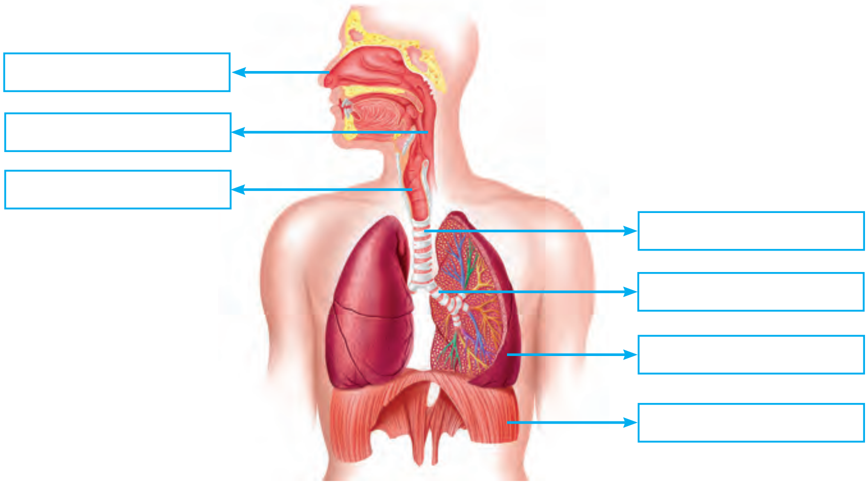
☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐ → ☐

3. Yönerge ***Soluk borusu ve bronşların yapısıyla işlevini ilişkilendiriniz.***

3.

4. Yönerge ***Görsel üzerinde işaretli alanlara kutu içinde verilen kavramları yerleştiriniz.***

4.



bronş
diyafram
yutak
akciğer
burun
gırtlak
soluk borusu

5. Yönerge ***Aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

5. Solunum sisteminin görevini etkin biçimde yerine getirmesinin ve gaz değişiminin sağlıklı bir yaşam için önemini nasıl açıklarsınız?

6. Egzersiz yaparken solunumun hızlanmasını nasıl açıklarsınız?

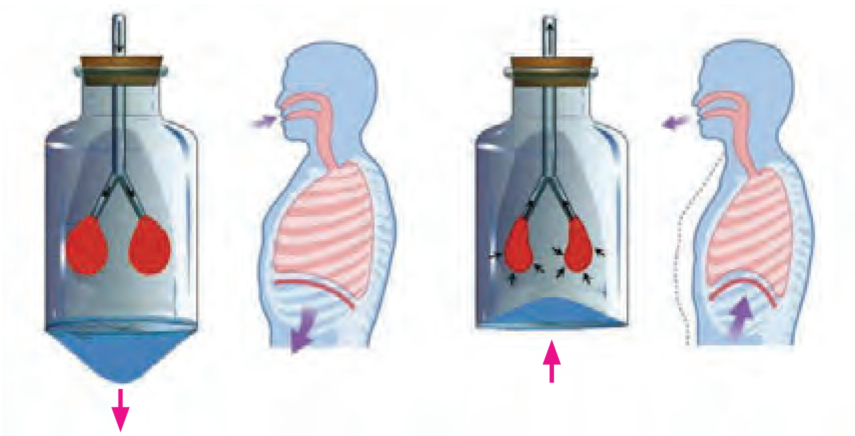
7. Uyurken soluk alıp vermenin devam etmesini sağlayan unsurlar nelerdir? Soluk alıp verme istemli olarak yürütülebilir mi?

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	SOLUK ALIP VERMEK	30 dk.
Amacı	Soluk alıp verme mekanizmasını model üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Soluk alıp verme deneyi

Bir biyoloji öğretmeni üstteki deney düzeneğini hazırlamıştır. Küçük balonlar akciğerleri, büyük balon diyaframı, plastik şişe ise göğüs boşluğunu temsil etmektedir.

Öğretmen, büyük balonu alt tarafa doğru çektiğinde hacmi arttırmış olmaktadır. Hacim arttığı için basınç düşecektir ve dışarıdaki atmosfer basıncıyla negatif bir fark oluşacaktır ($P_{atmosfer} > P_{şişe}$). Oluşan farkın tekrar dengeye gelmesi için hava molekülleri içeri girecek ve küçük balonlar şişerek basıncı tekrar dengeleyecektir.

Öğretmen, tuttuğu büyük balonu bıraktığında ise hacim azalacaktır. Hacim azaldığı için basınç artacak ve dışarıdaki atmosfer basıncıyla pozitif bir fark oluşturacaktır ($P_{atmosfer} < P_{şişe}$). Oluşan farkın tekrar dengeye gelmesi için hava molekülleri dışarı gidecek ve küçük balonlar inerek basıncı tekrar dengeleyecektir.

1. Metindeki deneyden yola çıkarak insanda soluk alıp verme sırasında gerçekleşen olayları aşağıdaki tabloya karşılaştırmalı şekilde sırasıyla yazınız.

SOLUK ALMA	SOLUK VERME

2. Soluk alma sırasında akciğerlerin içindeki hava basıncı düştüğü için istemsiz olarak içeri hava dolmaktadır. Bu olaya negatif basınçlı nefes alma denir.
Soluk alma olayında negatif basıncın oluşmasını sağlayan faktörler nelerdir?

3. “Soluk vermek, soluk almaktan daha az enerji gerektirir.” açıklamasının doğru olduğunu düşünüyor musunuz? Akciğerin özelliklerini de göz önünde bulundurarak cevaplayınız.

4. Tabloda verilen ifadelerin soluk alma ve soluk verme sırasındaki değişimlerini uygun yerlere yazınız. Bu değişimlerin sebebini açıklayınız.

	SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Akciğer Hacmi		
Akciğerdeki Hava Basıncı		
Göğüs Boşluğunun Hacmi		
Göğüs Boşluğunun Basıncı		
Karın Boşluğunun Hacmi		
Karın Boşluğunun Basıncı		

5. Mete akşam izlediği boks maçında, boksörün kaburgalarının alt kısmına aldığı darbeden dolayı nefesinin kesildiğini görüp nedenini merak etmiştir. Yaptığı araştırmalar sonucu nasıl bir cevaba ulaşacaktır?

6. “Vücudumuzda gerçekleşen bazı olaylar sonucu soluk alış verişimiz hızlanabilir.” diyen bir kişi, bu görüşüne insan vücudundaki hangi değişimleri örnek verebilir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Nurdan YAZICI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerileri, Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	VÜCUDUMUZUN BALONLARI	30 dk.
Amacı	Soluk alma verme sırasında yaşanan olaylar ile solunum gazlarının kanda taşınması yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda solunum gazlarının kanda taşınması ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Nefes almadan yaşamamız mümkün değil. Aldığımız her bir nefes ile akciğerlerimizi balon gibi şişiriyor, verdiğimiz her bir nefes ile de akciğerlerimizdeki havayı boşaltıyoruz. Günde kaç kere bu işlemi yapıyor olabiliriz, hiç düşündünüz mü? Dinlenme durumunda iken sağlıklı yetişkin bireyler için bu sayı günde ortalama 17.000'in üzerindedir.

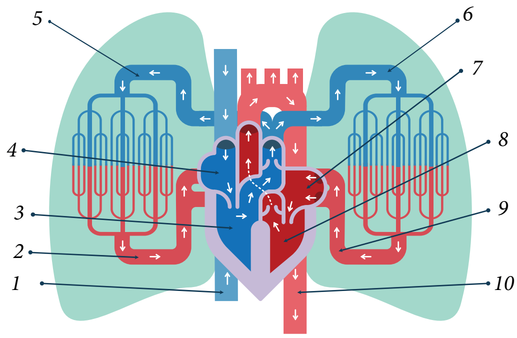
Solunum, akciğer ile kan dolaşımının koordineli çalışması sayesinde gerçekleşir. Kan dolaşımını akıp giden denizlere, alyuvarları da deniz üzerinde hareket eden vapurlara benzetebiliriz. Bu vapurdaki koltuklara da hemoglobin diyebiliriz. Oksijen molekülleri, alveollerden alyuvar vapuruna bindiklerinde hemoglobin koltuklarına otururlar ve oksihemoglobin (HbO_2) moleküllerine dönüşürler. Alyuvar vapuru doku kılcallarına ulaştığında ise O_2 molekülleri hemoglobin koltuklarından kalkar ve vapurdan inip doku kılcallarına geçer.

Doku kılcallarında yolcu bekleyen vapura bu kez CO_2 molekülleri biner. Dokulardaki CO_2 moleküllerinin hepsi vapura binmeyi başaramaz. Vapura binmeyi başaran CO_2 moleküllerinin ise az bir kısmı hemoglobin koltuklarına oturur ve karbaminohemoglobin ($HbCO_2$) molekülüne dönüşürler. Koltuklara oturamayan CO_2 molekülleri de vapur içindeki su ile tepkimeye girer ve karbonik asidi (H_2CO_3) oluşturur. Karbonik asit kararsız bir bileşiktir. Bu yüzden parçalanır ve hidrojen iyonları (H^+) ile bikarbonat iyonlarına (HCO_3^-) dönüşür. Hidrojen (H^+) iyonları, boş kalan hemoglobin koltuklarına oturur. Oturacak koltuk bulamayan bikarbonat (HCO_3^-) iyonları ise vapurdan denize atlar ve yoluna yüzerek devam eder.

Alyuvar vapuru alveol kılcallarına ulaştığında hemoglobin koltuklarında oturan CO_2 molekülleri vapurdan inip alveollere geçerler. Bu sırada yüzerek alveol kılcallarına ulaşan bikarbonat (HCO_3^-) iyonları da vapura tırmanır ve buradaki hidrojen (H^+) iyonları ile tepkimeye girerek yeniden karbonik asidi oluştururlar. Karbonik asit molekülleri vapurdan inmeden CO_2 ve H_2O'a dönüşür. Oluşan CO_2 molekülleri vapurdan inip alveollere geçerken H_2O molekülleri vapurda kalır. Boşalan vapura bu kez alveollerdeki O_2 molekülleri biner ve vapur yeniden doku kılcallarına doğru yol almaya başlar.

1. Alyuvar vapurunun solunum gazlarını indirdiği ve bindirdiği damarların ismi nedir? Oksihemoglobin (HbO_2), karbaminohemoglobin ($HbCO_2$) ve bikarbonat iyonları (HCO_3^-) hangi damarlarda oluşur?

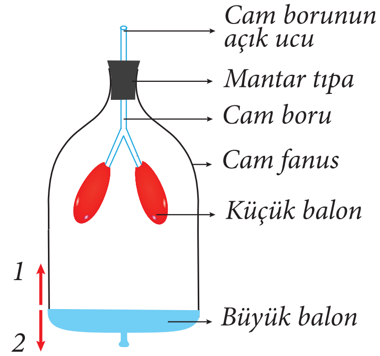
2. Yanda verilen şekilde akciğer ile kalp arasındaki dolaşım sistemi gösterilmiştir. Alyuvar vapurunun izlediği yolu bu şekil üzerinde nasıl numaralandırabiliriz? Numaralandırmayı sağ akciğer ve sol akciğer için ayrı ayrı yapınız.



3. Alveol kılcallarına yüzerek ulaşan bikarbonat (HCO_3^-) iyonlarının yeniden alyuvar vapuruna binmelerinin nedeni ne olabilir?

4. Alyuvar vapurundaki hemoglobin koltuklarının hepsine neden CO_2 molekülleri oturamıyor? Koltukların büyük kısmını hidrojen (H^+) iyonlarının doldurması vücut için avantaj mıdır yoksa dezavantaj mıdır? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

2. Yönerge ***Bir biyoloji öğretmeni, soluk alıp verme sırasında gerçekleşen olayları göstermek için aşağıda verilen deney düzeneğinden yararlanmıştır. Bu deney düzeneğini inceleyerek soruları cevaplayınız.***



5. Akciğerlerin şişmesini, balonların şişmesine benzetebiliriz. Buna göre

a) Verilen düzenekte cam fanus içerisindeki balonların şişebilmesi için fanusun alt kısmını kaplayan büyük balonun hangi yönde hareket ettirilmesi gerekir?

b) Verilen düzenekteki kısımlar solunum sisteminde hangi organlara karşılık gelmektedir?

c) Fanus içindeki balonların şişmemesi için havadaki basınç (Phava) ile cam fanus içindeki basınç (Pcam) nasıl olmalıdır? Bu iki değer arasındaki ilişkiyi matematiksel bir denklem ile nasıl gösterebiliriz?

d) Dinlenme durumundaki sağlıklı bir yetişkinin nefes alışını göz önünde bulundurduğumuzda fanusun alt kısmını kaplayan büyük balonun hangi yönde ve dakikada yaklaşık kaç kere çekilmesi gerekir?

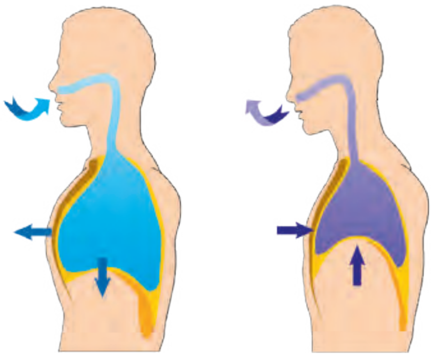
Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.1. Solunum sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİR NEFESTİR YAŞAMAK	40 dk.
Amacı	Solunum sisteminin yapı ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Soluk alıp verme mekanizması ile ilgili görsel ve metni dikkate alarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



Soluk alma *Soluk verme*

Seda öğretmen Biyoloji dersinde solunum sistemini işlerken öğrencilerine yandaki görseli gösterir. Şu açıklamalarla derse başlar: Memeliler negatif basınçla nefes alma yolunu kullanırlar. Bir memeli akciğerindeki hava basıncını dışarıdaki hava basıncına göre değiştirerek solunum yapar. Bu duruma "negatif basınçlı solunum" denir. Gazlar yüksek basınçlı bölgeden düşük basınçlı bölgeye doğru geçer. Akciğerlerde bulunan alveol adı verilen keseciklerde gaz değişimi gerçekleşir.

1. Soluk alıp verme sırasında gerçekleşen diyafram ve kaburgalar arası kaslarda, göğüs boşluğunun hacminde, göğüs boşluğunun basıncında, karın boşluğu hacminde, karın boşluğu basıncında, akciğer hacminde ve akciğer basıncında meydana gelen değişimleri açıklayınız.

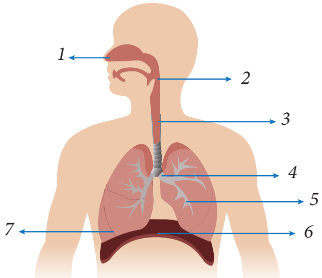
2. Öğrencilerine nefes alma daima aktif bir işlemdir, nefes verme ise pasif olarak gerçekleşir, diyen bir öğretmenin görüşlerine katılıyor musunuz? Düşüncelerinizi yukarıdaki görselle ve metinle ilişkilendirerek gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Seda öğretmen ders esnasında öğrencilerine "Alveoller salgı yapan hücreler de içerir. Bu hücrelerin sürfaktan adı verilen lipoprotein salgıları yüzey gerilimini azaltır." şeklinde açıklama yapmıştır.
Sizce bu durumun solunum mekanizmasında ne gibi etkileri olabilir?

2. Yönerge ***Tablodan yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Gırtlak havanın soluk borusuna geçişini sağlar.	Sindirim sistemini ve solunum sistemini birbirinden yutak ayırır.	Soluk borusu akciğere geldiğinde 2 kola ayrılır. Bu kollara bronş denir.	Havanın alındığı kısım burundur.
Akciğer göğüs boşluğunda yer alır. Sağ akciğer 3 loblu, sol akciğer 2 lobludur.	Gırtlak ile akciğer arasında bulunan yaklaşık 12 cm uzunluğundaki boru soluk borusudur.	Diyafram iskelet kasından oluşmuş bir tabaka olup göğüs boşluğunun alt duvarını oluşturur.	

4. Aşağıda solunum sistemin numaralarla verilen kısımlarının adlarını belirtiniz.



5. Bu sınıfın öğrencilerinden Yasemin ders esnasında "Nefesimizi istemli olarak tutabiliyoruz . Bazen derin ve hızlı soluk alıp verebiliyoruz ancak çoğu zaman solunumumuz istemsiz olarak gerçekleşiyor." diye düşünmeye başlamıştır. Dersin sonunda öğretmenine bu durumun nasıl olabildiğini sormuştur. Öğretmeni daha önce işledikleri sinir sitemi konusunda hatırlatma yaparak Yasemin'in sorusunu yanıtlamıştır. Öğretmenin Yasemin'e nasıl bir açıklama yapmasını beklersiniz? Sinir sistemi ile ilişkilendirerek açıklayınız.

6. Seda öğretmen ders esnasında öğrencilerine "Kandaki çözünmüş karbondioksit düzeyi solunum merkezleri olan omurilik soğanı ve ponsu uyarır. Kan pH'ındaki düşüş kalp atış hızını arttırmaktadır. Solunum merkezini asıl uyaran kandaki karbondioksit miktarıdır." açıklamasını yapmış ve ardından şu soruyu yöneltmiştir: Yoğun egzersiz sırasında neden hızlı soluk alıp veririz?

Siz öğrencilerin yerinde olsaydınız bu soruyu nasıl bir cevap verirdiniz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

7. Ders sonunda Yalçın öğretmeninden söz istemiş ve öğretmenine şu soruyu sormuştur:

— Öğretmenim derste kandaki oksijen düzeyinin solunum kontrol merkezleri üzerinde pek bir etkisi yoktur, dediniz. Bu duruma ters düşecek hiçbir durum söz konusu değil mi? O zaman niye uçuşlarda kabin basıncında bir değişim olursa yukarıdan oksijen maskeleri çıkacak, en yakın maskeyi kendinize çekip takınız şeklinde uyarıda bulunuyorlar? diye sormuştur.

Siz Seda öğretmenin yerinde olsaydınız bu soruyu nasıl yanıtlardınız?

Hazırlayan: *Seda GÜNAY*

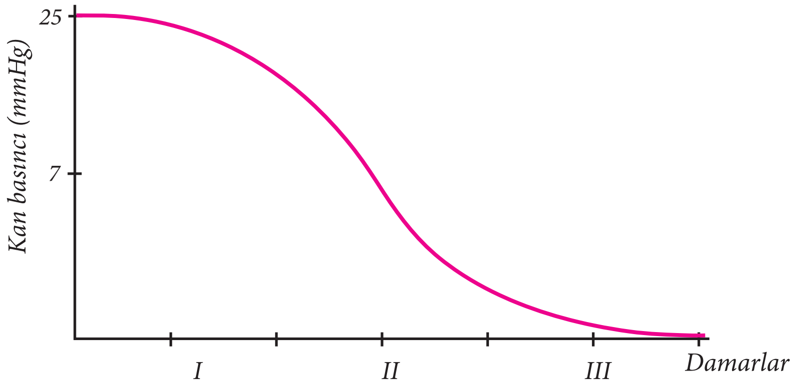
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.*

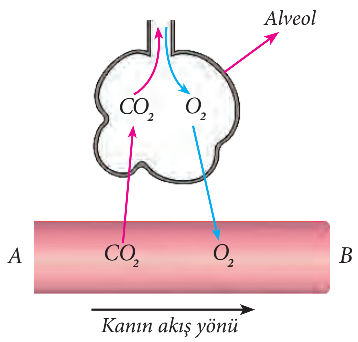
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**ALVEOLLERDE GAZ DEĞİŞİMİ**	30 dk.
Amacı	Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki grafiği ve görseli inceleyiniz, metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

Grafik: Akciğer damarlarının kan basıncı





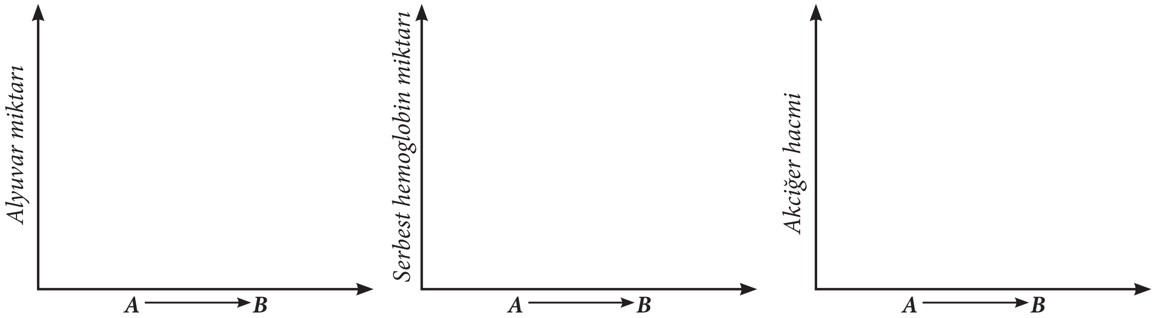
Bronşçukların uç noktalarında bulunan hava keseciklerine **alveol** denir. Alveoller, şekil olarak üzüm salkımına benzerler. Çevresinde yoğun olarak kılcal kan damarları vardır. Her iki akciğerde yaklaşık 300 milyon kadar alveol bulunur.

1. Akciğere ait damarlarda kan basıncı değişimi yukarıdaki grafikte gösterilmiştir. Damarlar I, II ve III olarak numaralandırılmıştır. Numaralandırılan damarların hangi damarlar olduğunu belirtiniz.

2. Grafikteki I ve III numaralı damarları oksihemoglobin miktarı yönünden karşılaştırınız.

3. Grafikteki II ve III numaralı damarların karbondioksit derişimini karşılaştırınız.

4. Yukarıda verilen alveole ait görseli inceleyiniz. Alveol ile kılcal arasında meydana gelen gaz değişimi sırasında kanda alyuvar, hemoglobin miktarı ve akciğer hacminde meydana gelebilecek değişimleri grafikler üzerinde gösteriniz.



5. Alveollerin etrafında niçin yoğun kılcal kan damarı vardır? Gerekçenizle açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metni okuyarak soruları yanıtlayınız.***

Akciğerlerin alveollerinde gaz değişiminden sonra akciğer atar damarlarındaki oksijen ve karbondioksit oranıyla vücuda giden atar damarlardaki oran yaklaşık aynıdır. Bu değerler PO_2=100 mmHg ve PCO_2=40 mmHg'dir. Bu değerler atardamarlarda toplardamarlara göre daha sabittir. Kandaki gaz oranları akciğer fonksiyonunu yansıttığı için önemlidir. Kan gazlarının toplardamarlarda ölçümleri önemsizdir. Çünkü bu değerler değişkendir. Örneğin toplardamarda PO_2 egzersizden sonra oldukça düşük ve PCO_2 çok daha yüksektir. Oysa atardamarlarda bu değerler, dinlenmeden ya da basit egzersizden fazla etkilenmez.

Emre rahatsızlanarak hastaneye getirildiğinde yapılan kan tahlilleri sonucuna göre atardamarlarda PCO_2 değerinin yüksek olduğu tespit edildi. Hastanede tedavi edilip ölçümleri normale döndükten sonra evine gönderildi.

6. Sizce Emre'nin atardamarlarında PCO_2indeki yükselmeye neden olan faktörler neler olabilir?

7. Bu ölçüm daha sonra nasıl normale dönmüş olabilir? Ölçüm normale dönmeseydi ne gibi tehlikesi olabilirdi?

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim, Mühendislik, Matematik Okuryazarlığı Becerileri | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	OKSİJENİN YOLCULUĞU	40 dk.
Amacı	Kanda oksijenin taşınma şeklini ve bunda hemoglobinin rolünü veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve tabloyu dikkatle okuyup inceleyiniz. Yöneltilen soruları bu metin ve tablodan yararlanarak cevaplayınız.***

Egzersiz fizyologları, iyi düzenlenmiş antrenman programlarının atletlerin performanslarını hayli artırdığını yıllar öncesinden bilmektedirler. Atletlerde düşük rakımda (deniz seviyesinde) antrenman yapıp sonra yükseklerde rekabete girmenin zor olduğunu gözlemlemişlerdir. Zorluk derecesindeki farklılıklara göre yarışmalarda çoğunlukla koşulan mesafeye göre sporcuların zamanlarına ayarlama yapılmaktadır. Örneğin ABD'nin en yüksek rakıma sahip eyaleti olma özelliği taşıyan Colorado'nun Boulder şehrinde düzenlenen (denizden yüksekliği yaklaşık 1.600 m) 10 km'lik bir yarışta, deniz seviyesindeki aynı yarışa oranla 1 dakikalık bir ayarlama yapılmaktadır.

(Kaynak: Champbell, Temel Biyoloji, Fizyoloji İlaveli 5. Baskı, Sayfa 504. Düzenlenmiştir.)

Atmosfer, Alveol Havası ve Alveol Kılcalında Gazların Basınçları (mmHg)

GAZLAR	ATMOSFER HAVASI	ALVEOL HAVASI	ALVEOL KILCALINDA
O_2	159	104	40
CO_2	0.3	40	46
N_2	597	569	571
H_2O	3.7	47	47
TOPLAM	760 mmHg	760 mmHg	704 mmHg

1. Tabloda verilen değerlerde alveol havası ile alveol kılcalı arasında gaz miktarları açısından bir fark görülmektedir. Bu farkın önemini alveollerde gaz alışverişi açısından açıklayınız.

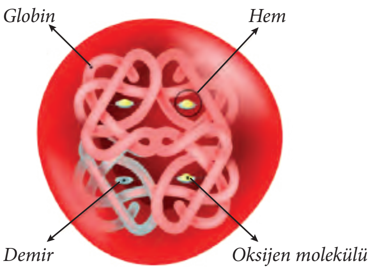
2. Yükseklere çıkıldıkça atmosfer havasında nasıl bir değişim olur? Bu değişimin solunumumuzu nasıl etkilediğini açıklayınız.

3. Yüksek rakımlı yerlerde deniz seviyesine göre koşmak neden daha zordur?

4. Bir sporcu yüksek rakımlı yerde uzun süre kalıp antrenmanlarını bu seviyede yaparsa deniz seviyesinde antrenman yapan sporcuyla yaptığı yarışta ona göre daha rahat koştuğu ve nefes alıp verdiği görülür. Bu durumu nasıl açıklarsınız?

5. Finlandiyalı Olimpiyat altın madalya sahibi kros kayak sporcusu olan Eero Antero Mäntyranta (20 Kasım 1937 - 29 Aralık 2013), normal insanlardan daha fazla alyuvar üretebilen bir mutasyona sahiptir. Bu sporcu ile yüksek rakımlı yerde yaşayıp antrenman yapan sporcuyu solunum sistemi bakımından karşılaştırınız.

6.



Bir hemoglobin molekülünde 4 tane hem molekülü, her bir hem molekülünün merkezinde de bir tane demir atomu bulunur. Bir demir atomu, bir oksijen molekülünü bağlayarak oksijenin taşınmasını sağlar. Bir alyuvar hücresinde ise yaklaşık 280 milyon hemoglobin bulunur.

a) Alyuvarlarımızdaki hemoglobin molekülüne sahip olmasaydık ve oksijeni sadece kan plazmamızda taşısaydık yaşamak için nasıl bir adaptasyonumuzun olması gerekirdi?

b) Alyuvarlarımızın oksijen taşıma kapasitesini artıran başka hangi özellikler vardır?

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

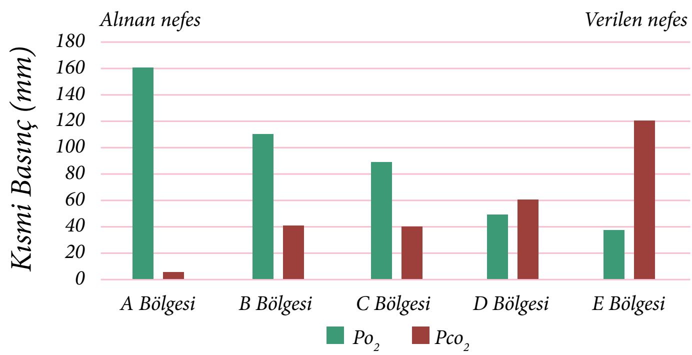
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | *Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BİR NEFES SIHHAT**	40 dk.
Amacı	Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Hücrelerimizin ihtiyacı olan oksijeni dış ortamdan alması için solunum sistemine ihtiyacı vardır. Solunum sistemimiz, aynı zamanda hücrelerimizin üretmiş olduğu metabolik atık olan karbondioksiti de dışarı atar. Solunum gazları adı verilen bu gazlar, dolaşım sistemi sayesinde taşınır. Bu taşınmada temel olarak kandaki O_2 ve CO_2in kısmi basıncı rol oynar. Aşağıda kandaki O_2 ve CO_2in kısmi basınçlarının dolaşım sisteminin farklı bölgelerindeki durumları verilmiştir.



1. Verilen grafik incelendiğinde hangi bölgelerden geçen kanda O_2nin kısmi basıncında azalma olmasını beklersiniz? Belirlemiş olduğunuz bölgeler vücudun hangi bölgeleri olabilir? Kısaca açıklayınız.

2. Amfizem hastalığı uzun süre sigara içilmesi, hava kirliliği olan ortamlarda çalışma ve aşırı tozlu ortamlarda bulunma gibi nedenlerle solunum sisteminin işlevinin bozulması ve enfeksiyonların meydana gelmesi ile oluşur. Bu hastalıkta, alveoller esnekliğini kaybeder. Nefes alıp verme zorlaşır, şiddetli nefes darlıkları görülür.

3. *Maske takmanın zorunlu olduğu şu günlerde uzmanlardan uyarı geldi: "Maskeyi sürekli ve uzun sürelerle takınca vücudumuzdaki karbondioksit oranı artıyor. Çünkü karbondioksidi dışarı verme, oksijeni ise alma oranımız düşüyor. Karbondioksit oranının artması, akciğer ve kalbi yorabilir. Bu nedenle maske nemlenince mutlaka değiştirilmelidir."* Uzmanların uyarıları dikkate alındığında verilen grafikte hangi bölgelerde değişim olması beklenir?



4. Omurilik soğanı ve ponsta bulunan bazı nöron grupları solunum merkezini meydana getirir. Solunum merkezi, kandaki oksijenle karbondioksit miktarını sabit düzenlerken soluk alıp verme hızını da ayarlamış olur. Kısa bir süre için soluk alıp verme mekanizması, istemli bir şekilde yürütülmeye çalışılsa da solunum merkezi bu görevlerini istemsiz yapmaktan sorumludur.

2. Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

Hücrelerimizin ihtiyaç duyduğu oksijen (O_2), solunum ile akciğerlere alındıktan sonra buradan difüzyonla alveolleri saran kılcal damarlara geçer ve hücrelere taşınmaya başlar. Oksijen, suda çok az çözünen bir gaz olduğundan vücuda alınan oksijenin yalnızca %1,5'i kan plazmasında çözünmüş hâlde taşınır. Geri kalan oksijen, alyuvarlarda bulunan hemoglobin (Hb) adlı solunum pigmentine bağlı olarak taşınır. Hemoglobin, oksijeni tutarak oksihemoglobine çevrilir. Oksihemoglobin taşıyan kan kalbe gelir ve buradan da tüm vücuda pompalanarak dokulara ulaşır.

Solunum yapan hücrelerin artık maddesi olarak oluşan CO_2, önce difüzyonla doku sıvısına buradan da doku kılcal damarlarına geçer. CO_2in doku kılcallarından akciğere taşınması üç farklı yolla olur. CO_2in yaklaşık %7'si kan plazmasında çözünmüş olarak, %23'ü alyuvarlarda bulunan hemoglobine bağlanıp karbaminohemoglobin ($HbCO_2$) oluşturarak, %70 civarı ise kan plazmasında bikarbonat iyonları (HCO_3^-) şeklinde akciğerlere taşınır.

5. Yoğun bir egzersiz durumunda dakikada 2 litreye yakın oksijene ihtiyaç duyulur. Hemoglobin varlığı sayesinde O_2i taşımak için gerekli kalp debisi ve kan akışı yeterli olur. Böyle yoğun bir egzersiz durumunda hemoglobin olmasaydı ne gibi sorunlar oluşabilirdi? Cevabınızı yukarıda verilen oranları da dikkate alarak değerlendiriniz.

6. *Kanda CO_2in kısmi basıncının artması kan pH değerini düşürür. Bu durum hemoglobinin bağlı olduğu O_2 moleküllerinin bırakılmasına yol açar. Düşük pH, hemoglobinin oksijene ilgisini azalttığı için hemoglobin ilgili hücreye O_2i bırakabilir. Bu etkiye "Bohr etkisi" denir.*

Bu etki sonucu azalan kan pH'sını dengelemek için nasıl bir yol izlendiğini açıklayınız.

7. Özellikle kış mevsiminde zaman zaman sobadan sızan karbonmonoksit gazının bir aileyi yok ettiği şeklinde haberler okumuşsunuzdur.

Karbonmonoksit gazından etkilenen bireylerde O_2 ve CO_2 taşınmasında ne gibi sorunlar ortaya çıkmakta olduğunu açıklayınız. Böyle bir durumdan etkilenmemek için ne gibi önemler alınmasını tavsiye edersiniz?

Hazırlayan: *Ali EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	SOLUNUM GAZLARININ TAŞINMASI	40 dk.
Amacı	Solunum gazlarının kanda taşınma yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

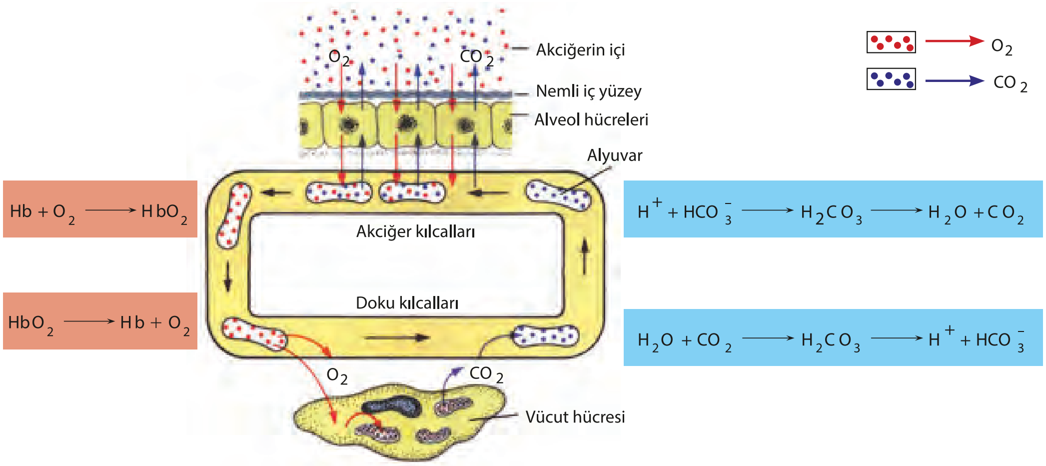
Antrenörler, sporcularının performanslarını arttırabilmek için çeşitli antrenman programlarıyla çalışmaktadırlar. Sporcular, yüksek rakımlı yerlerde antrenman yaptıktan sonra deniz seviyesine yakın yerlerde maça çıkmanın daha avantajlı olduğunu gözlemlemişlerdir. Örneğin bir futbol takımı denizden yaklaşık 1600 m yükseklikte bulunan Bolu Dağı'nda antrenman yaptıktan sonra İstanbul'daki bir maçta daha başarılı olmuşlardır. Yükseklerdeki düşük oksijen basıncı yüzünden alınan her solukta kaslara gereksiniminden daha az oksijen molekülü ulaşır. Böyle bölgelerde antrenman yapmak daha zordur. Bir sporcu uzun süre yüksek bir yerde kaldığında vücudunda çeşitli değişimler meydana gelerek kanındaki oksijen seviyesi ayarlanacak ve alçak bölgelerdeki maçlarda performansı artacaktır.

1. Bir sporcu yüksek rakımlı bir yere ilk çıktığında düşük oksijen yoğunluğu sebebiyle vücudunda ne gibi değişimler meydana gelmesi beklenir?

2. Bir sporcu uzun süre yüksek rakımlı bir yerde kaldığında oksijen kaybını telafi etmek için vücudunda nasıl bir değişim meydana gelmesi beklenir?

3. Yüksek rakımlı bir bölgede antrenman yapıp alçak rakımlı bir yerde maça çıkmanın etkisi sizce kalıcı mıdır?

2. Yönerge ***Aşağıdaki görselde kanda oksijen (oksihemoglobin hâlinde) ve karbondioksidin (bikarbonat iyonu hâlinde) taşınması verilmiştir. Görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Oksijen ve karbondioksidin taşınması

4. Karbonik anhidraz enzimi tersinir çalışan bir enzimdir. Görselde karbonik anhidraz enzimi ile gerçekleşen tepkimeleri ve gerçekleştiği yerleri belirtiniz.

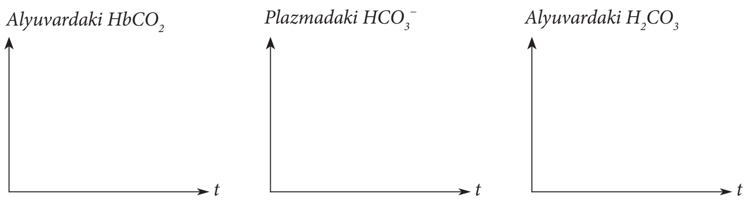
5. Oksijen ve karbondioksit kanda hangi formlarda bulunur? Tablodaki uygun yerlere yazınız.

OKSİJEN	KARBONDİOKSİT

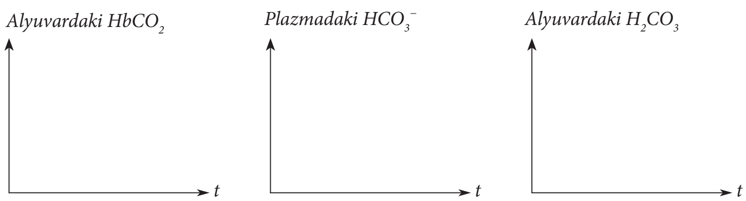
6. Kanın asitliğinin artması durumunda kan pH'ı nasıl dengeleyecektir?

7. Parkta yürüyüş yapan bir insanın sindirim organlarına ve bacak kaslarına aynı miktarda kan ulaştırıldığını düşününüz. Bu kişilerin bacak kaslarına ulaşan kandaki oksihemoglobin miktarının daha hızlı bir şekilde azalmasının nedeni sizce nasıl açıklanabilir?

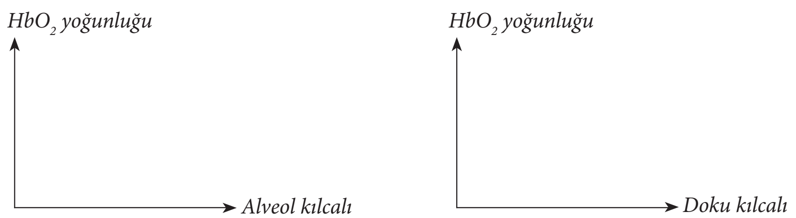
8. Alveol kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.



9. Doku kılcallarından geçen kanda bulunan alyuvardaki $HbCO_2$, plazmadaki HCO_3^- ve alyuvardaki H_2CO_3 miktarlarının zaman içindeki değişimini grafik üzerinde çizerek gösteriniz.



10. Alveol ve doku kılcallarındaki HbO_2 yoğunluğunu grafik üzerinde çizerek gösteriniz.



Hazırlayan: *Nurdan YAZICI*

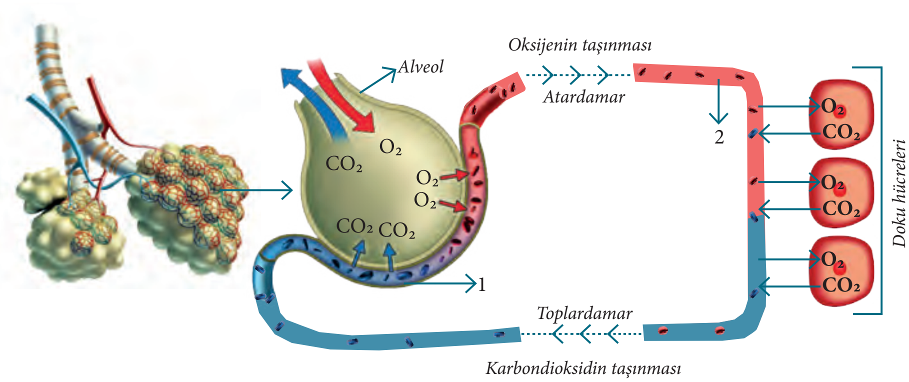
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	**OKSİJEN–KARBONDİOKSİT TAŞIMA**	25 dk.
Amacı	Oksijen ve karbondioksitin kanda taşınma yollarını veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Solunum gazlarının kanda taşınma yöntemleri ile ilgili aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Akciğerlerimizle aldığımız oksijenin %2'si kan plazmasında çözünerek taşınırken geri kalan %98'lik kısmı alyuvarlarda hemoglobin molekülleriyle birleşerek oksihemoglobin (HbO_2) hâlinde taşınır. Hücrelerimizin ürettiği karbondioksidin %7'si kan plazmasında çözünerek, %23'ü hemoglobin molekülleriyle birleşerek karbaminohemoglobin ($HbCO_2$) şeklinde, geri kalan %70'lik kısmı bikarbonat (HCO_3^-) iyonu hâlinde taşınır.



Görsel: Akciğer kılcalları vasıtasıyla alveollerden alınan oksijen, atardamarlarla doku kılcallarına taşınır. Dokulardan kılcallara geçen karbondioksit de toplardamarlar aracılığıyla akciğere ulaştırılır.

1. Yukarıdaki şemaya göre oksijen taşınmasında 1 ve 2 numaralı damarlardaki oksihemoglobin miktarındaki değişim grafiğini çiziniz.

2. Aşağıdaki tepkimeler görseldeki hangi numaralı damarlarda gerçekleşir?

I. $Hb + O_2 \rightarrow HbO_2$

II. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H + HCO_3^-$

III. $HbO_2 \rightarrow Hb + O_2$

IV. $H + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3 \rightarrow H_2O + CO_2$

3. Hemoglobinin oksijenle birleştikten sonra kullanılacağı hücreye gidene kadar geçeceği yapıların sırası ne olmalıdır?

4. I. $H_2CO_3 \rightarrow CO_2 + H_2O$ II. $CO_2 + H_2O \rightarrow H_2CO_3$

III. $H_2CO_3 \rightarrow H + HCO_3^-$ IV. $H + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$

Solunum gazlarından karbondioksidin kanda taşınması sırasında meydana gelen tepkimelerin gerçekleşme sırası nasıl olmalıdır?

2. Yönerge ***Solunum gazlarının kanda taşınma yöntemleri ile ilgili aşağıdaki metni ve görseli inceleyerek soruları cevaplayınız.***

Yükseklere çıkıldıkça atmosfer basıncı düşer. Deniz seviyesinde 760 mmHg olan atmosfer basıncı, 3000 m'de 523 mmHg'ya, 15000 m'de 87 mmHg'ya kadar düşer. Atmosfer basıncının düşmesiyle orantılı olarak oksijen kısmî basıncı (PO_2) da azalır. Havada hâlâ %21 O_2 olduğundan solunan PO_2, deniz seviyesinde 159 mmHg (0,21x760) iken 15000 m yükseklikte sadece 18 mmHg olur. Yükseklerde yaşayan kişilerde böbreklerden salınan eritropoietin hormonu etkisiyle alyuvar sayısı artar.

Samsun'da deniz seviyesinde yaşayan Oğuzhan, okulun atletizm takımında 5000 metreyi 16 dakikada koşuyordu. Daha iyi koşmak ve derece yapmak için Atletizm Federasyonunun Erzurum Palandöken Büyük Ejder Tepesi'nde düzenlediği 15 günlük kampa katılmıştır. Ejder Tepesi'nin rakımı 3176 metredir. Oğuzhan, kamp dönüşü yapılan 5000 metre kros yarışını 15,30 dakika koşarak dereceye girmiş, birincilik elde etmiştir.

5. Oğuzhan'ın kampa katılmasının alyuvar sayısı üzerindeki etkisi ne olmuştur?

6. Hemoglobinin oksijeni bırakmasındaki en önemli faktör doku kılcallarındaki düşük pH'dir. Kanda CO_2nin kısmi basıncının doku kılcallarında artması pH'yi düşürür ve hemoglobinin oksijene ilgisi azalarak oksijeni serbest bırakır. Bu duruma Bohr etkisi denir. Oğuzhan'ın 5000 metreyi daha hızlı koşmasının Bohr etkisiyle ilişkisini açıklayınız.

Hazırlayan: *Selma KAYA*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.2. Alveollerden dokulara ve dokulardan alveollere gaz taşınmasını açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**MEMELİLER VE HEMOGLOBİN**	40 dk.
Amacı	Kanda oksijenin taşınma şeklini ve bunda hemoglobinin rolünü veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni okuyunuz ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Yunus

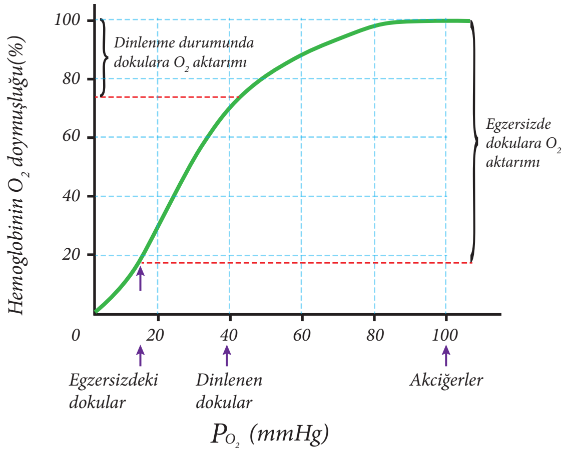
Fok, yunus, balina, deniz fili gibi deniz memelileri uzun süre su altında kalabilirler. Sağlıklı bir insan su altında 2-3 dakikadan fazla nefesini tutamazken Antarktika'daki Wendell foku su altında 20 dakika bazen de 1 saatten fazla kalabilmektedir. Bazı balina türleri ise iki saat nefes almadan suyun altında kalabilir. Su altında deniz memelilerinin bu kadar uzun süre kalmalarının sebebini akciğerlerinin büyük olmasına bağlayabiliriz ama aslında vücut büyüklüklerine orantılandığında denizde yaşayan memelilerin akciğerleri, karada yaşayan memelilerinkinden daha küçüktür. Çünkü deniz memelilerinin akciğerleri suyun altında oksijen deposu olarak görev yapmaz. Oksijen daha çok kanlarında ve kaslarında depolanır. Deniz memelilerinin suyun altında uzun süre nefeslerini tutabilmelerinin diğer nedeni ise aldıkları oksijeni uzun süre verimli bir şekilde kullanabilmeleridir. Deniz memelileri suya daldıklarında kalp atım hızları azalır ve kan sadece kalp, beyin ve kaslar gibi gerekli organlara pompalanır. Kaslara kan akışı ya kısıtlanmış ya da uzun dalışlarda tümüyle kapatılmıştır.

1. Deniz memelileri aldıkları oksijenin büyük çoğunluğunu akciğerlerinde depolamadıklarına göre oksijeni insanlardan daha fazla depolamalarını sağlayan adaptasyonları neler olabilir?

2. Deniz memelilerinin suya daldıklarında kalp atım hızlarının azalması onlara nasıl bir yarar sağlar?

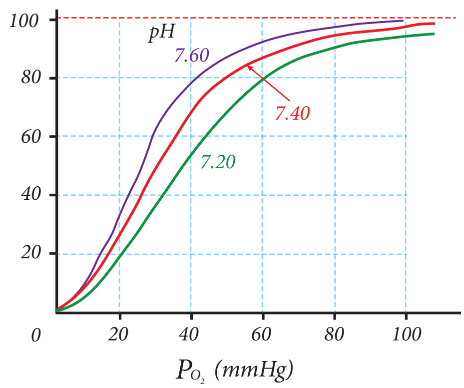
3. Deniz memelilerinin uzun süren dalışlarında kaslarına kan akışı ya kısıtlanmış ya da tümüyle kapatılmıştır. Bu durumda kasları enerji ihtiyacını nasıl karşılar?

4.



Yukarıda verilen grafik, alyuvardaki hemoglobin moleküllerinin dinlenme ve egzersiz sırasında oksijene doygunluk durumunu göstermektedir. Grafikteki verilerden yararlanarak dinlenme ve egzersiz sırasında hemoglobinin oksijene doygunluk oranlarını karşılaştırınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metni okuyunuz ve grafiği inceleyiniz. Metin ve grafikten yola çıkarak soruları cevaplayınız.***



Oksijenin dokulara ulaştığında hemoglobinden ayrılmasının en önemli sebebi düşük pH'tır. pH'taki düşüşe bağlı olarak grafikteki eğriler sağa doğru kayar. Düşük pH nedeniyle doku kılcallarındaki alyuvarın oksijene ilgisinin azalmasına ve oksijeni bırakmasına "Bohr sapması" ya da "Bohr kayması" denir.

5. Yoğun egzersiz yaptığımız sırada Bohr sapmasında nasıl bir değişim olmasının beklendiğini açıklayınız.

6. Dokulara yeterli oksijen sunulamaması durumunda gelişen rahatsızlığa "hipoksiya" denir. Yükseklere çıkıldığında hipoksiya ihtimaliyle karşılaşılabilir. Bu durumda Bohr sapmasının hangi yönde değişebileceğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.3. Solunum sistemi hastalıklarına örnekler verir.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi*

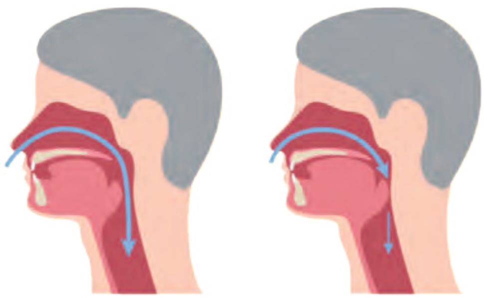
Etkinlik İsmi	**UYKU APNESİ**	30 dk.
Amacı	Solunum sistemi rahatsızlıklarına örnekler verebilme.	Bireysel

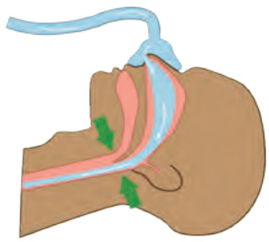
1. Yönerge ***Solunum Sistemi rahatsızlığı olan uyku apnesi ile ilgili aşağıdaki metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

Hepimiz horlamadığımızı düşünürüz. Horladığımızı söylediklerinde ise çoğu zaman horlamayı bir sorun olarak görmez; gün içi yorgunluklarımıza, yoğun iş tempomuza bağlar ve bu durumu bir hastalık olarak değerlendirmeyiz.

Oysa her gece düzenli ve şiddetli bir şekilde horluyorsanız ve gün içinde kendinizi uykulu, yorgun hissediyorsanız sizde "uyku apnesi" olabilir. Uyku apne durumu toplumda astım ve şeker hastalığı kadar sık görülen bir hastalık olmasına rağmen tanısı konulmadığı için çok bilinmeyen bir rahatsızlıktır.

Uyku apne sendromlu hastaların çoğunda kendileri fark etmeseler bile yakınları tarafından fark edilen nefes almalarında zorlanma, zaman zaman nefeslerinin durması ve sonrasında şiddetli horlama ile tekrar nefes almaya başlama yakınmalarının olduğu ifade edilir. Bu solunum olayları gece içinde defalarca tekrarlar ancak hastalar bu durumun farkında olmaz.





CPAP Maskesi

Uyku apnesi, nefes borusunu bloke ederek oksijenin akciğerlere geçişini gece boyunca sık sık engeller. Kötü ve kalitesiz bir gece uykusunun ardından hastalar sabah dinlendirici olmayan bir uykudan uyanırlar.

Uyku apne sendromu, hipertansiyon, diyabet ve obeziteye zemin hazırlar, kalp krizi ve felç gibi hastalıklar için de bağımsız risk faktörü olduğu için mutlaka tedavi edilmelidir.

Dünyada en yaygın kullanılan uyku apne tedavisi "Kesintisiz Pozitif Nazal Basınç (CPAP)" tedavisidir. Hasta yatarken CPAP maskesini takar ve uykuda baş ucuna konulan küçük bir cihaz burun yoluyla hava verirken aynı zamanda çok hassas pozitif basınç oluşturur. Bu pozitif basınç hava yollarının ve gırtlağın uykuda sürekli açık kalmasını sağlar, apne ve horlamaları ortadan kaldırır.

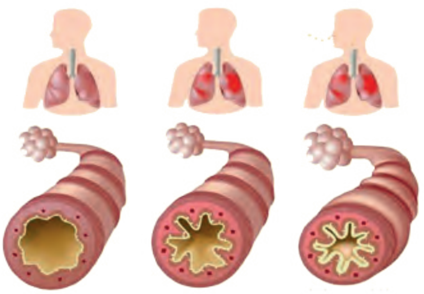
1. Yoğun şekilde uyku apnesi rahatsızlığı olan bireylerde sizce ne gibi hastalıklar ortaya çıkabilir?

2. Çevrenizde uyku apnesi olduğunu düşündüğünüz bir yakınınız var mı? Varsa gözlemlediğiniz belirtiler neler? Kısaca açıklayınız.

3. Kesintisiz Pozitif Nazal Basınç (CPAP) tedavisi nedir? Metin ve görsellerden yola çıkarak çalışma mantığını açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselleri inceyerek 4, 5 ve 6. soruları cevaplayınız.***

Bugün bir arkadaşımda olduğunu öğrendiğim hastalık. Gerçi o da yeni öğrenmiş yıllardır astımı var sanıyorduk meğerse KOAH'mış. Biraz araştırdık tam olarak hastalığı iyileştiren bir tedavisi yokmuş, çok üzüldük. Doktorunun söylediğine göre yıllardır içtiği sigara bu hastalığa sebep olmuş.



Normal hava yolu *Astımlı hava yolu* *Atak sırasındaki Astımlı hava yolu*



Sağlıklı akciğer *KOAH'lı akciğer*

Karıştırılan bu iki hastalıktan astım bronşlarda iltihaplanma ve daralma, KOAH ise bronşların geri dönüşümsüz tıkanmasıymış. İkisinde de görülen öksürük ve nefes darlığı astımda ataklarla KOAH'ta ise sürekliymiş. Okuduğumuz makalede;

KOAH tütün mamülleri kullanımı veya iş yerlerindeki toz, duman ve kimyasal maddeler nedeniyle solunum güçlüğü, öksürük ve nefes darlığı gibi şikâyetlere yol açan kronik bir hastalıktır. Bronşları tıkayarak akciğer kapasitesinin büyük oranda azalmasına neden olur ve alınan temiz hava akciğerlerden yeteri kadar emilemez, dolayısıyla kan ile dokulara yeterli oksijen iletimi sağlanamaz, diyordu.

4. KOAH ve astım hastalıklarının ayırıcı özellikleri nelerdir?

5. KOAH'a yol açan çevresel etmenler nelerdir?

6. Akciğerlerden yeteri kadar oksijen alınmadığı durumlarda vücudun tepkisi ne olacaktır?

Hazırlayan: *Feray ÇELİKER*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.3. Solunum sistemi hastalıklarına örnekler verir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	AKCİĞER KANSERİ	30 dk.
Amacı	Akciğer kanserinin nedenlerini, belirtilerini ve tedavi yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda akciğer kanserinin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***





Kalıcı öksürük



Kanlı öksürük



Yorgunluk



Göğüste ağrı



Nefes darlığı



Kilo kaybı

Görsel 1: Akciğer kanserinin belirtileri

Akciğer kanseri, dünyada en sık görülen kanser çeşitlerinden biridir. Tütün ürünleri kullanımı başta olmak üzere hava kirliliği, genetik yatkınlık, radyasyon ve radon gazı gibi kimyasallara maruz kalmak sağlıklı hücrelerin kanser hücrelerine dönüşmesine neden olur. Bu etmenler sonucunda bronş ve bronşiollerin iç yüzeyini döşeyen hücreler kontrolsüzce çoğalır ve kitle hâline gelir. Meydana gelen kitle, hava yollarını tıkayarak hastaların nefes alıp vermesini zorlaştırır (Görsel 1).

Kanser hücreleri metastaz yapıp diğer doku ve organlara da rahatlıkla sıçrayabilir. Akciğer kanseri 1. evrede iken akciğer içine, 2. evrede iken lenf bezlerine, 3. evrede iken akciğer zarına, 4. evrede iken kemik, karaciğer ve böbrek üstü bezlerine yayılır. Kanser, vücutta hızla yayılırken bağışıklık sistemi de bu zararlı hücrelerden kurtulmak için bir savaş başlatır. Bağışıklık sisteminin tek başına vereceği mücadele bu hastalıktan kurtulmak için yeterli değildir. Kanser hastalarına uygulanan tedavi yöntemlerine (Görsel 2) geç kalınmadan başlanmalıdır.



Kemoterapi



Radyoterapi



Ameliyat

Görsel 2: Akciğer kanserinin tedavi yöntemleri

1. Akciğer kanseri hastalarının hırıltılı ses çıkarması ve sürekli öksürmesinin nedeni ne olabilir?

2. Akciğer kanseri hastalarının ateşi sürekli yüksektir. Bağışıklık sisteminin kanserli hücreler ile mücadelesi sırasında yaşanan olaylar neler olabilir? Bu olayları sırasıyla belirtiniz.

3. Akciğer kanserinin 4. evresinde kanserli hücreler böbrek üstü bezine sıçrayabilir. Kanserli hücreler böbrek üstü bezlerinin görevini yerine getirememesine neden olur. Bu durumda vücutta görülebilecek olası hastalıklar neler olabilir?

4. Akciğer kanseri tedavisinde doktorlar, kanserli hücrelerin vücut içerisinde yayılmasını önlemek için ameliyatla kanserli dokuyu almak isterler. Akciğerinin dörtte biri alınmış bir hasta akciğer kanserinin kaçıncı evresinde olabilir?

5. Akciğer kanserinin tedavisinde kullanılan yöntemlerin bazı dezavantajlari vardır. Kemoterapi, kanserli hücrelerin bölünmesini engellerken diğer sağlıklı hücrelerin de bölünmesini engeller. Vücudumuzdaki hangi hücrelerin bu durumdan daha fazla zarar görmesi beklenir?

6. Birçok hastalığın aşısı bulunmaktadır. Mikrobik hastalıklara karşı geliştirilen aşılar zayıflatılmış bakteri ve virüsler içerirler. Aynı yöntemle akciğer kanseri için aşı geliştirmeye çalışan bir ekipte araştırmacı olduğunuzu düşününüz. Geliştireceğiniz aşının içerisinde ne olmalıdır?

Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.5.4. Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	YAŞAM KAYNAĞIMIZ OKSİJEN	30 dk.
Amacı	Solunum sisteminin sağlığını etkileyen faktörleri hakkında çıkarım yapabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Yaşamımızı sürdürebilmemiz, solunum ve dolaşım sistemleri arasındaki yakın ilişkiye bağlıdır. Solunum sistemi, hücrelerle çevresi arasındaki oksijen ve karbondioksit alışverişini kolaylaştıracak bazı organlardan oluşur.



İnsanda gaz alışverişinin ilk aşaması, soluk almadır; solunumla, diğer deyişle soluk alıp vermek suretiyle akciğerlerin havalandırılması sağlanır. İkinci aşama da alınan oksijenin dolaşım sistemi ve kandaki alyuvarlar yardımıyla hücrelere taşınmasıdır. Üçüncü aşamada ise alınan oksijen hücrelere difüze olur, burada besinler oksijen ile yıkıma uğrayarak ATP üretilir ve bu olay sonucunda açığa çıkan karbondioksit yine dolaşım sistemi yoluyla akciğerlere taşınır. Buradan da soluk verme olayı ile dışarı atılır.

Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için havası temiz yerlerde bulunmak, spor ve egzersiz yapmak, özellikle soğuk havalarda burundan nefes almak gerekir. Ayrıca solunan hava yeterince nemli olmalı ve solunun sistemi hastalıklarından korunmak için gerekli aşılar yapılmalıdır.

1. Spor yapmak kandaki karbondioksit seviyesini nasıl etkiler? Solunum hızıyla bağlantı kurarak açıklayınız.

2. Uzun yıllar tütün kullanan kişilerde akciğerlerdeki gaz alışverişi yüzey alanı nasıl etkilenir? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Renksiz, kokusuz ve zehirli bir gaz olan karbonmonoksit ölüme neden olabilmektedir. Gazla çalışan cihazların ve sobaların kullanıldığı kapalı ortamlarda mutlaka karbonmonoksit gazı dedektörleri kullanılmalıdır. Bu dedektörlerin kullanımı karbonmonoksit gazı zehirlenmelerini oldukça azaltmıştır. Solunum yolu ile alınan karbonmonoksit gazı neden ölümlere sebep olduğunu açıklayınız.

4. Yüksek rakımlı bir yere çıkıldığında hava basıncı azalacağından oksijenin kısmi basıncı da azalmaktadır.

a) Yüksek bir dağa tırmanan bir dağcının kanındaki alyuvar seviyesi nasıl etkilenir? Cevabınızı böbrekten salgılanan eritropoietin (EPO) hormonu ile ilişkilendirerek veriniz.

b) Alyuvar sayısının değişmesinin soluk alıp verme hızı ve oksijen taşınması ile bağlantısının ne olduğunu açıklayınız.

5. Kansızlık (anemi) hastalığının tedavisinde ne tür yöntemler kullanılabilir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

6. Yapılan bir araştırma eski madencilerin işten ayrıldıktan yıllar sonra bile kömür tozundan kaynaklı sağlık sorunları yaşadığını ortaya çıkarmıştır. Çalışma sonucunda ‘’Siyah Akciğer Hastalığı” olarak bilinen kömür işçisi pnömokonyozu (akciğer toz hastalığı) belirtilerinin ve akciğer işlevlerinde bozulmanın eski çalışanlarda daha fazla görüldüğü ortaya çıktı. Bunun yanında bazı faktörlerin de madencilerin sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını hızlandırdığı ya da şiddetlendirdiği saptandı.

a) Kapalı, havasız ortamlarda ve madende çalışan işçilerin yaşadığı en yaygın görülen solunum sistemi rahatsızlıkları nelerdir? Yaşam kalitesini nasıl etkiler?

b) Kömür madencilerinin sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını hızlandıran ya da şiddetlendiren etmenler nelerdir?

c) Kömür madencilerinin karşılaştığı sağlık sorunlarını önlemek için ne gibi tedbirler alınabilir?

Hazırlayan: *Müjgan GÜRPINAR*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.5.4. Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**AKCİĞERLERİNİN DEĞERİNİ BİL**	25 dk.
Amacı	Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenler hakkında çıkarımda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki görselden ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***








Babam altmış yaşında bir KOAH hastasıydı. Köyde çiftçilikle uğraşan babam sağlığına dikkat etmiyor, sigara da içiyordu. Onu muayene ettirmek ve hastalığının tedavisini sağlamak için birlikte Ankara Atatürk Göğüs Hastalıkları ve Göğüs Cerrahisi Eğitim Araştırma Hastanesine gittik. Randevu saatimizi beklerken bir ara babamla hastanenin bahçesine çıktık ve ağaçların altındaki banklara oturduk. Hemen yanımızdaki bankta oturan iki hastanın konuşmalarını ister istemez duyuyordum. Birisi Ankara'nın Siteler semtinde mobilya boyacısı olduğunu, zaman zaman solunum yollarından rahatsızlandığında gelip bu hastanede gördüğü tedavinin ardından tekrar işini yapmaya devam ettiğini söylüyordu. Onun zor nefes aldığını ben de fark ediyordum. Yanındaki hastanın da nefes almakta zorlandığı belli oluyordu ama ikisi de sigara içmeye başladılar. Konuşmalarında birbirlerine çalışmak zorunda olduklarından ve uğraştıkları mesleklerinden başka yapacak işleri olmadığından söz ediyorlardı. Diğer hasta bir maden işçisi olduğunu, hastalığı biraz iyileşirse birkaç yıl daha bu meslekte çalışmayı planladığını belirtiyordu. İkisinin de derdi ortaktı. Sağlık sorunlarının aynı olmasının yanında her ikisi de çalıştıkları özel iş yerlerinde iş güvenliklerinin yeterli olmadığından şikâyet ediyorlardı.

Hastaları dinlerken saatime baktım ve muayene sıramızın geldiğini fark ettim. Babamla birlikte kalktık ve polikliniğe yürüdük.

1. Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunabilmesi için yaşadığımız ev, okul ve iş yeri gibi kapalı mekânların hava kalitesinin nasıl olması gerektiğini açıklayınız.

2. Temiz havada düzenli şekilde spor ve egzersiz yapmak solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunmasını nasıl etkiler? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması için kişisel temizlik, aşılanma, dengeli ve düzenli beslenme neden önemlidir? Gerekçesiyle açıklayınız.

4. Madencilik, kimya sanayii, ağır metallerin işlenmesi işlerinde çalışanların iş sağlığı ve güvenliği açısından nelere dikkat etmeleri gerektiğini açıklayınız.

5. Yaşlılık döneminde en sık görülen hastalıklar içinde solunum sistemiyle ilgili kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOAH) ve pnömoni görülmektedir. Sizce bu hastalıkların yaşlılık döneminde sık görülmesinin sebebi ne olabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

6. Tütün bağımlılığının akciğer hastalıkları dışında diğer organlarda görülen kanserlerde de etkili olduğu bilinmektedir. Tütün ürünlerinin sağlığa zararlarından korunmak için nelere dikkat etmemizi önerirsiniz? Gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Ayhan AKDAĞ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.1. Üriner sistemin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

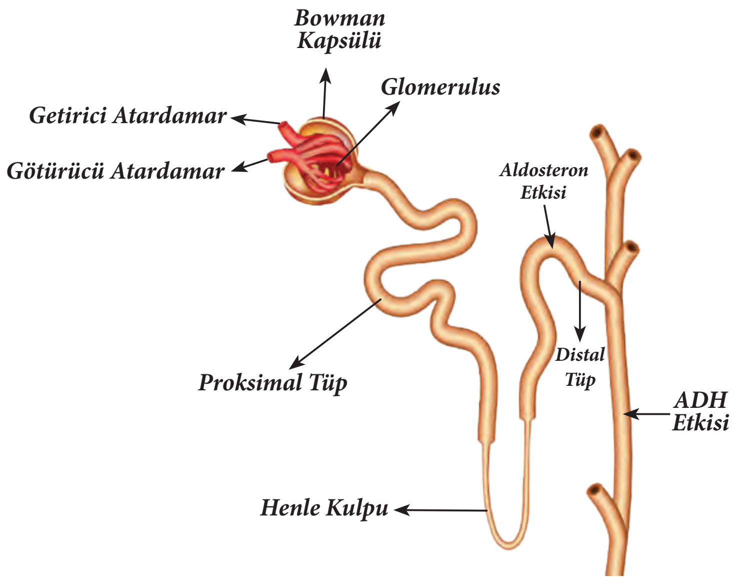
Etkinlik İsmi	NEFRONDA İDRARIN OLUŞUMU	30 dk.
Amacı	Nefronun yapısını, görsel ögeler ve grafik düzenleyicilerle açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Görsel, böbreğin fonksiyonel birimi olan bir nefronu temsil etmektedir.
Nefronlar idrarı şu şekilde oluşturur:

- Küçük molekülleri ve iyonları kandan süzerek,
- İhtiyaç duyulan miktarda faydalı moleküllerin geri emilmesini sağlayarak,
- Üriner sistemle dışarı atılacak bazı molekülleri aktif taşıma ile idrarın bileşimine ekleyerek.

Fazlalık veya atık moleküller ve iyonlar böbreklerden idrar olarak dışarı atılır.



Görsel: Böbreklerin yapı birimi nefron

1. Süzülmenin gerçekleştiği alanları görsel üzerinde A harfiyle işaretleyiniz.

2. Geri emilimin gerçekleştiği alanları görsel üzerinde B harfiyle gösteriniz.

3. Glomerulustan nefron kanallarına doğru glikoz geçişi olduğu hâlde sağlıklı bireylerde idrarın bileşiminde glikoza rastlanmamasını nasıl açıklarsınız?

4. Yeterince aldosteron hormonu salgılamayan bir bireyde idrar miktarının artmasını ve düşük tansiyon görülmesini nasıl açıklarsınız?

5. Glomerulus kılcallarında kan basıncı diğer kılcallara göre farklı mıdır? Cevabınızı görselden yararlanarak veriniz.

6. Glomerulus kılcalları yüksek kan basıncına nasıl dayanır?

7. Bir kişinin yeterince su tüketmediğini varsayınız. Bu durumun tablodaki değişkenlerin her biri üzerindeki etkisini gerekçeleriyle birlikte belirtiniz.

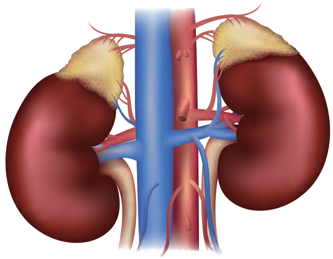
DEĞİŞKEN	ETKİ
Üre konsantrasyonu (idrarın bileşiminde)	
ADH salgısı (kanda)	
Tuz konsantrasyonu (kanda)	

Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.6.1. Üriner sistemin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Problem Çözme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	VÜCUT SÜZGECİ	20 dk.
Amacı	Üriner sistemin yapısını ve görevlerini veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



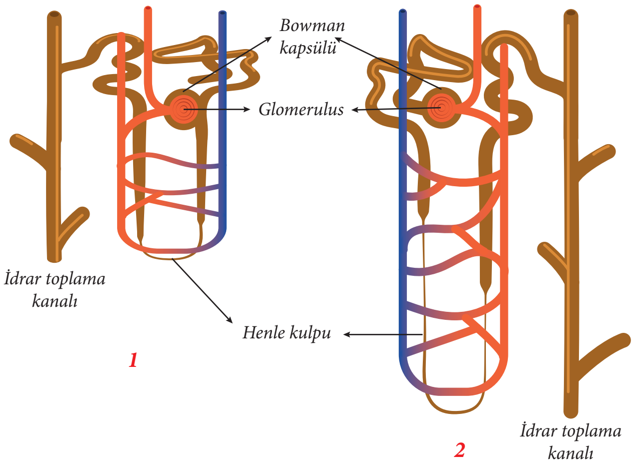
Üriner sistem, vücudumuzdaki metabolizma faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan artık maddelerin uzaklaştırılması için âdeta bir süzgeç görevi üstlenir. Sistem bunu yaparken suyu vücutta tutmak için canlıların yaşama ortamlarına göre adapte olmuştur. Suya erişimi sınırlı olan çöl hayvanlarında ise böbreklerdeki su tutma kapasitesi çok daha gelişmiş düzeydedir. Biz insanlar kara yaşamına uyum sağlamış böbreklere sahibiz. Ayrıca böbreklerimiz kan hücresi yapımını teşvik eden eritropoetin hormonu üretir. Üriner sistem birçok hormon ve sinirin kontrolünde çalışmaktadır. Böbrek sağlığımızı korumak, temelde yeterli miktarda su içmek ve sisteme zarar verecek etkenlerden (alkol alımı, fazla tuz tüketimi vb.) uzak durmaktan geçer. Böbreklerde gerçekleşen biyokimyasal reaksiyonlar, hem genetik hem de çevresel faktörler tarafından etkilenebilir. Bu fonksiyonların bir tanesinin bozulması bile birbirinden farklı olumsuzluklara sebep olabilecektir.

1. Alkol alımı, böbreklerden suyun geri emilimini azaltır. Bunun sonucunda yoğunluğu az ve miktarı fazla idrar oluşur. Alkolün neden idrar miktarını arttırdığını açıklayacak bir hipotez oluşturunuz.

2. İnsanların heyecanlı oldukları veya korktukları durumlarda daha sık idrara çıkmaya başlamalarının nedeninin ne olabileceğini açıklayınız.

3. Böbrekler, bir günde yaklaşık 200 litre kan süzer ve yaklaşık 1,5 litre idrarla zararlı maddelerin bazılarını uzaklaştırır. Akciğere temizlenmek için giden kan ile benzer sebeple böbreklere giden kan arasında içerik bakımından nasıl farklar vardır? Dolaşımdaki temiz kan ve kirli kan ifadeleri hangi maddeler için kullanılır?

4. Şekilde, iki farklı nefron tipi şematize edilmiştir. Bu nefronlardaki en belirgin fark Henle kulpu uzunluklarıdır. 1 ve 2. nefron tiplerinden bir tanesi insana ait iken diğeri bir memeli hayvana aittir. Hangisi insana ait olan nefron olabilir? Diğer hayvan, insanla kıyaslandığında nasıl bir yaşama ortamında bulunmaktadır? Olası cevaplarınızı gerekçeleri ile açıklayınız.



5. İdrarla atılan maddelerden bazılarına baktığımız zaman Na^+, Cl^- iyonları ile suyun geri emilen ve atılan oranları tablodaki gibi gösterilmiştir. Günlük alması gereken tuz miktarının %5 fazlasını alan bir kişinin idrar miktarında ve kan basıncında ne gibi değişiklikler oluşmasını beklersiniz?

Madde	Süzülme	Geri Emilimle Kana Geri Kazandırılan	Geri Emilim Oranı	Salgılama Dâhil İdrara Katılan
Su	180 litre	~178 litre	%99	~2 litre
Na^+	579 g	575 g	%99,5	4 g
Cl^-	640 g	634 g	%99	6 g

6. Böbrek yetmezliği sebebi ile diyaliz makinasına bağlı bir kişinin kan değerleri ölçüldüğünde alyuvar sayısının normalin altında olduğu tespit edilmiştir. Bu duruma neyin sebep olabileceğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** | *Kazanım 11.1.6.1. Üriner sistemin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*

Genel Beceriler: Yaratıcı Düşünme ve İnovasyon Becerisi, Problem Çözme Becerisi | *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

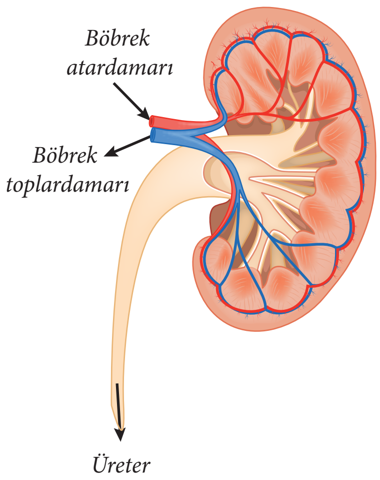
Etkinlik İsmi	YAPAY BÖBREK	25 dk.
Amacı	Böbreğin çalışma mekanizmasını model üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

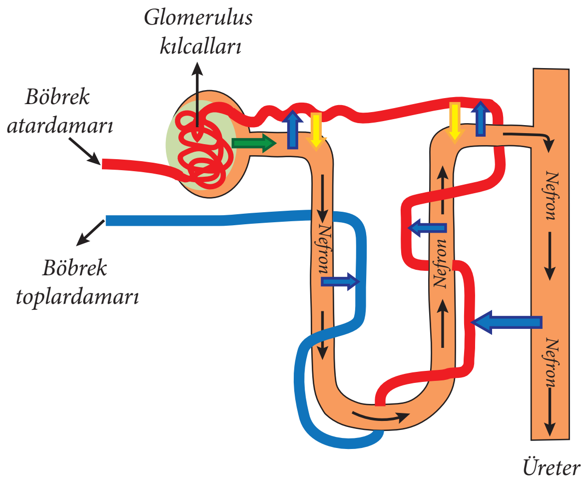
1. Yönerge ***Böbrekte kanın temizlenme mekanizması ile ilgili aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Böbreklerimiz tıpkı akciğerlerimiz gibi kanı atık maddelerden ve madde fazlasından temizleyen bir organdır. Böbrek atardamarı ile böbreklere ulaşan kan nefron adlı birimlerde temizlenir. Bu temizleme işlemi süzülme, geri emilme ve salgılama olayları sayesinde olur.

- Süzülme: Glomerulus kılcallarındaki kanın sıvı kısmındaki bazı maddeler kan basıncının etkisiyle nefrona geçmesidir.
- Geri emilme: Nefrona geçen süzüntü içindeki faydalı maddelerin pasif ve aktif taşımayla kan damarlarına alınmasıdır.
- Salgılama: Nefronu saran kan damarlarından nefrona pasif ve aktif taşımayla madde verilmesidir.

Bu olaylar aşağıdaki görselde şematize edilmiştir.

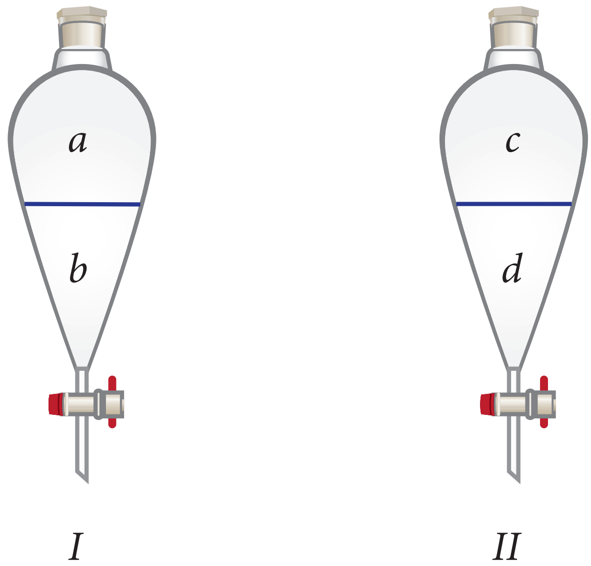




1. Süzülme, geri emilme ve salgılama olaylarını madde geçişinin yönlerini gösteren (yeşil, mavi, sarı) oklarıyla eşleştiriniz.

2. Glomerulus kılcallarından nefrona geçememiş bir madde idrarın yapısında bulunabilir. Bu maddenin geçişi hangi renkteki okla gösterilen olay ile sağlanmıştır. Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

2. Yönerge ***3, 4 ve 5. soruları aşağıdaki görsel ve metinden yararlanarak cevaplayınız.***



Görseldeki ayırma hunilerinin birincisinin ortasına birim maddeleri geçirebilen yarı geçirgen bir zar yerleştirilmiştir. İkinci huninin ortasına sadece kanda bulunması gereken maddelerin eşik değeri kadarını geçirebilen sentetik bir zar yerleştirilmiştir (Henüz böyle sentetik bir zar üretilemediğine sadece fikir bazında sorulduğuna dikkat ediniz.). Daha sonra ilk huninin a kısmına böbrek atardamarından alınan kan konmuştur. Birinci huninin musluğu açılmış, ikinci huniye boşaltılmıştır.

3. Hangi bölgede biriken sıvı, glomerulus kılcallarındaki sıvıya benzer? Bu bölgede biriken sıvıda a bölgesine konan kandan farklı olarak bulunamayacak üç tane madde belirtiniz.

4. Hangi bölgede biriken sıvı üretere gönderilen sıvıya daha çok benzerlik gösterir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

5. Böbrek toplardamarındaki kana benzer bir sıvı elde edebilmek için hangi bölgelerdeki sıvıları birleştirmemiz lazımdır? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Ergün KARABULUT*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.1. Üriner sistemin yapı, görev ve işleyişini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BÖBREKLERİM KANIMI NASIL TEMİZLİYOR?	30 dk.
Amacı	Böbreklerin yapısı, görevleri, işleyişi ve işleyişine etki eden faktörleri açıklayabilme.	Bireysel

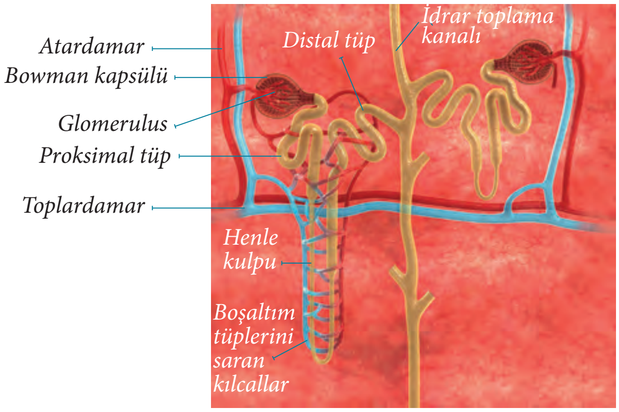
1. Yönerge ***Üriner sistem hakkında verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsanlarda böbreklerin yapısal ve işlevsel temel birimi nefronlardır (Görsel 1). Böbreklerde kan atıklardan temizlenip idrar oluşurken nefronlarda süzülme, geri emilme ve salgılama adı verilen üç olay gerçekleşir.

Süzülme, kan basıncı ve difüzyon etkisi ile kan plazmasındaki küçük moleküllerin glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçmesidir. Süzülme hızı; kan basıncı, adrenalin ve tiroksin hormonlarının salgılanması, kanın yoğunluğunun yanında ortam sıcaklığı gibi faktörlerden etkilenir. Süzülme hızı, ayrıca Bowman kapsülünün hidrostatik basıncından da etkilenir.

Geri emilme, Bowman kapsülüne süzülmüş sıvı içerisindeki yararlı maddelerin pasif veya aktif taşımayla nefron kanalını saran kılcallara geçmesidir. Tüpün içinden akan sıvı ile tüpleri saran kılcalların içinden akan kanın akış yönü birbirine terstir.

Salgılama, Penisilin gibi bazı ilaçların, besin yoluyla alınan gıda boyalarının ve NH_3, NH_4^+ , H^+, HCO_3^- gibi iyonların nefronu saran kılcallardan nefron kanallarına geçmesidir.



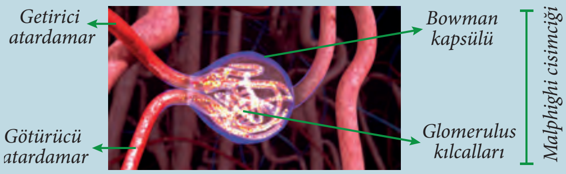
Görsel 1: Nefronun yapısı

1. Görsel 1'de görüldüğü gibi Henle kulpunun bazı canlılarda uzun, bazı canlılarda kısa olmasının nedenleri nelerdir? Henle kulpu uzun olan canlının idrar yoğunluğunu, Henle kulpu kısa olan canlının oluşturduğu idrar yoğunluğu ile karşılaştırınız ve gerekçesiyle açıklayınız.

2. Böbreklerde kalsiyum veya ürik asidin çökelmesi sonucu oluşmuş taşların öz bölgesindeki idrar toplama kanalını tıkaması sonucunda böbreğin kabuk bölümündeki süzülme olayının aksamasının nedeninin ne olduğunu açıklayınız.

3. Nefron kanalında akan sıvı ile kanalları saran kılcalların akış yönünün birbirine ters olmasının avantajı nedir?

2. Yönerge ***Nefronların yapısı hakkında verilen metinden yararlanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



Görsel 2: Malpighi cisimciği

Nefronlar; uzun, tek bir tüpten ve Malpighi cisimciğinden oluşur. Malpighi cisimciği, por sayısı fazla olan kılcal damar yumağı glomerulus ve yassı epitel hücrelerden oluşmuş Bowman kapsülünden meydana gelmiştir.

Glomerulus kılcalları ile doku kılcalları arasındaki farklardan bazıları şu şekilde sıralanabilir:

* Glomerulus kılcalları iki atardamar arasında bulunurken doku kılcalları atar ve toplardamar arasında bulunur. Glomerulusa kan getiren atardamar çapı, kanı götüren atardamar çapından daha geniştir.
* Glomerulus kılcallarında kan basıncı yüksek ve sabittir.
* Glomerulus kılcalarında madde geçişi tek yönlüdür.

4. Glomerulus kılcallarında madde geçişinin tek yönlü olmasının nedenini açıklayınız.

5. Soğuk havalarda adrenalin ve tiroksin salgıları arttığında, tansiyon yükseldiğinde böbreklerde oluşturulan ve idrar kesesine gönderilen idrar miktarının artmasının nedenlerini açıklayınız.

6. Glomerulus kılcallarına kanı getiren atardamar çapının kanı götüren atardamar çapından geniş olmasının böbrekte gerçekleşen süzülme üzerinde etkisi nedir? Kısaca açıklayınız. Eğer getirici atardamar çapı dar, götürücü atardamar çapı geniş olsaydı süzülme olayına etkisi ne olurdu? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehtap BOYRAZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi *Kazanım 11.1.6.1. Üriner sistemin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**SUSUZ YAŞAYAMAM**	20 dk.
Amacı	İnsanda su kaybını azaltan adaptasyonları açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Canlılarda metabolizma sonucu oluşan ve vücut için gereksiz ya da zararlı olan maddelerin dış ortama atılmasına boşaltım denir. Boşaltımda görev alan organlardan oluşan sisteme üriner sistem adı verilir. Proteinler enerji üretmek için oksijenli solunumda kullanıldığında ya da azot içeren organik moleküller azot içermeyen organik moleküllere dönüştürüldüğünde çok zehirli bir molekül olan amonyak oluşur. Bazı hayvanlar amonyağı doğrudan uzaklaştırırken çoğu tür, bunu önce daha az zehirli olan üreye ya da ürik aside dönüştürür. Ancak bu maddelerin yapımı için de ATP harcanır.

Üre, diğer metabolik atıklarla üriner sistem sayesinde vücuttan uzaklaştırılır. Üriner sistem, atık maddeleri vücuttan uzaklaştırırken aynı zamanda vücut sıvılarının hacminin ve bileşiminin kontrolüne yardımcı olur. Sodyum, potasyum ve klor gibi elektrolitlerin kan plazmasındaki yoğunluğunun ayarlanmasında üriner sistem etkilidir.

1. Bir böbrekte kandan süzülen maddelerin hangilerinin atılıp hangilerinin atılmayacağı nasıl belirlenir?

2. Bir insanda bir gün içinde böbrekte glomerulustan Bowman kapsülüne geçen süzüntü miktarı 24 saatte yaklaşık 170-190 litre kadardır. Ancak bu süzüntünün tamamı dışarı atılmaz. Eğer dışarı atılsaydı bir insan günde ortalama 180 litre madde kaybederdi ki bunun büyük oranı da su olurdu. Fakat böbrekler 24 saatte 1-1,5 litre idrar üretir. Buna göre süzüntü ve oluşan idrar arasındaki farkı nasıl açıklarsınız?

3. Bazı karasal hayvanlar, vücuttan azotlu artıklarını atmada fazla enerji gerektirmeyen amonyak şeklinde atmak yerine üretimi için enerji gerektiren üre ve ürik asit olarak atmayı tercih eder. Kara hayatına uyum sağlamış bu hayvanlar, vücutlarından azotlu artıklarını neden üre ve ürik asit şeklinde uzaklaştırır?

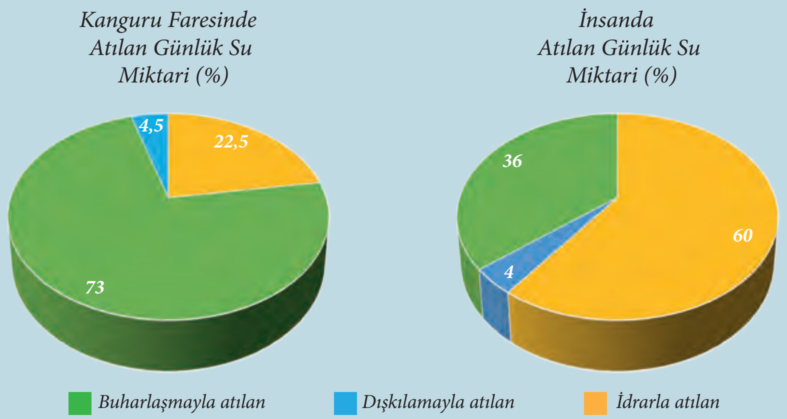
2. Yönerge ***Aşağıdaki metni dikkatlice okuyunuz ve grafiği inceleyiniz. Metin ve grafikten yararlanarak verilen soruları cevaplayınız.***



Canlıların aldığından daha fazla sıvı kullanımı veya sıvı kaybı durumunda vücutta normal metabolik işlevleri yerine getirecek düzeyde su bulunmaması durumuna dehidrasyon denir. Dehidrasyon, karasal yaşama ve tuzcul ortama uyum sağlayan canlılar için ana sorundur. Örneğin insanlar vücutlarındaki suyun %12'sini kaybettiklerinde hayatlarını kaybederler. Karada yaşayan canlılar hayatta kalabilmek için ya su ihtiyaçlarını karşılayabilecek ortamlarda yaşamalıdır ya da su kaybını azaltıcı adaptasyonlara sahip olmalıdırlar. Ancak yine de karasal yaşama uyum sağlamış çoğu hayvan gibi insan da terleme, boşaltım, dışkılama ve soluk alıp verme yoluyla su kaybetmektedir.

İnsan günde yaklaşık 2.500 ml suya ihtiyaç duyarken Amerika'nın güneybatısında yaşayan kanguru faresi günde yaklaşık 2 ml suya ihtiyaç duyar, çok az su kaybeder ve su içmemesine rağmen kaybettiği suyun %90'ını metabolik olarak üretebilir. Geriye kalan kısmını ise yediği besinlerden karşılar.

Aşağıda kanguru faresinin ve insanın su kaybını gösteren grafikler verilmiştir.



4. Kanguru faresi ve insanın aldıkları günlük su miktarları düşünüldüğünde idrarla atılan su miktarı hangi canlıda daha azdır? Bu iki canlının böbrek yapısı açısından hangi farklılıklar daha az idrar oluşumuna neden olabilir?

5. Sizce insanlarda su kaybını azaltıcı adaptasyonlar nelerdir?

Hazırlayan: *Ufuk SAHRANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi Kazanım 11.1.6.2. Homeostasinin sağlanmasında böbreklerin rolünü belirtir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi, Bilim, Mühendislik,Matematik Okuryazarlığı Becerileri

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama Ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Deney Düzeneği Kurma ve Yapma Becerisi

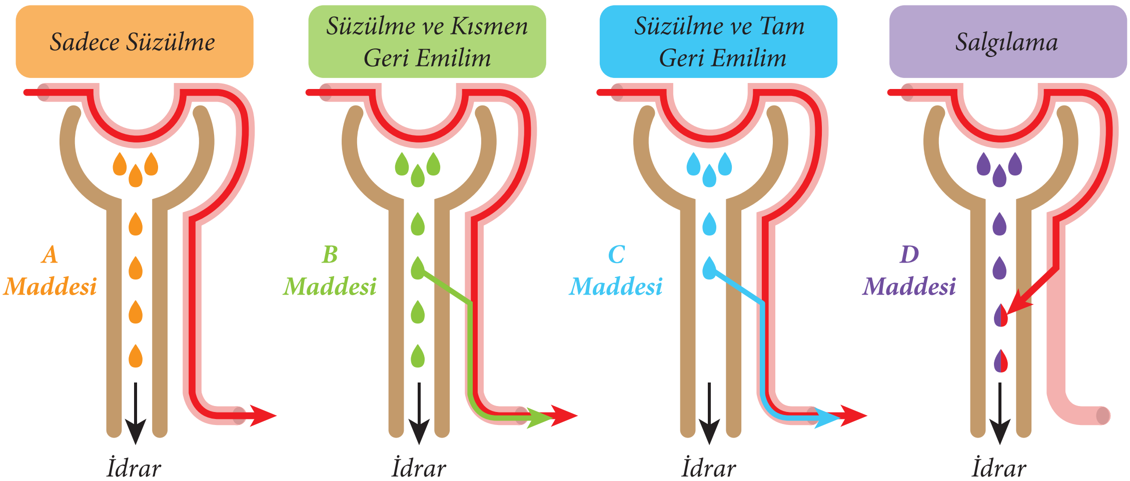
Etkinlik İsmi	**BÖBREKLERİN DÜZENLEYİCİ ROLÜ**	30 dk.
Amacı	Homeostasinin sağlanmasında böbreklerin rolünü ve önemini hesaplama yaparak analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Böbreklerin çalışması ile ilgili aşağıda verilen metni okuyunuz.***

Sağlıklı bir insanın böbreklerinde günde ortalama 1-1,5 litre idrar oluşturulur. İdrarın bileşiminde %95 su, %3 üre, ürik asit, kreatinin gibi organik bileşikler, %2 oranında Na^+, K^+, Ca^{+2} gibi iyonlar yer alır. Glikoz ve aminoasitlere rastlanmaz.
Böbreklerde günde 170-190 litre sıvı süzülmekte ve %99'u geri emilmektedir. Süzülme ile böbrek tübüllerine geçemeyen bazı ilaçlar, boyalar, amonyak, H^+, K^+ iyonları gibi maddeler aktif taşıma ile tübüllere salgılanır. Aynı zamanda asit ve baz özellikte maddeler salgılanarak da kanın pH'ı düzenlenir.

2. Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görseli inceledikten sonra soruları cevaplayınız.***

Aşağıdaki şekilde 4 ayrı maddenin böbrekler tarafından işleme şekli gösterilmektedir. A panelindeki A maddesi serbestçe süzülür fakat geri emilmez. B panelindeki B maddesi serbestçe süzülür fakat süzülen yükün bir kısmı böbrek tübüllerinden kana geri emilir. Panel C'deki C maddesi tübüllerden serbestçe süzülür fakat süzülen maddenin hepsi böbrek tübüllerinden kana geri emildiği için idrarla atılmaz. D maddesi süzülmez fakat tüpleri çevreleyen kılcal damarlardan böbrek tüplerine salgılanır.



1. A maddesi süzülüp geri emilmediğine göre nefron içinde zamanla bu maddenin miktarında ve yoğunluğunda nasıl bir değişim olmasını beklersiniz? A maddesi idrardaki hangi maddeye benzerlik gösterir?

2. Bir öğrenci B maddesinin glikoz olabileceğini iddia ediyor. Bu görüşe katılır mısınız? Cevabınızı destekleyecek nasıl bir deney düzeneği tasarlayabilirsiniz?

3. Süzülmeyip salgılanan D maddesine örnekler veriniz. Verdiğiniz örneklerden hangileri böbreğin kan pH'sını ayarlama görevini de yaptığını kanıtlar?

4. Glomerulus kılcallarından Bowman kapsülüne geçen sıvıda bulunmayan bir X maddesine havuzcuktaki sıvıda rastlanıyor. Bu madde idrarın yapısına A, B, C ve D maddelerinden hangisinin taşınma yöntemiyle geçmiş olabilir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

5. Deniz suyu %3 oranında tuz içermektedir. Kanımızın tuz oranı ise %1'dir. İnsanın fazla miktarda deniz suyu içmesi hâlinde dokularından su kaybedilerek ölüm ortaya çıkabilir. Deniz suyu içmenin ölümle sonuçlanmasının nedenini yukarıdaki hangi panelin işlevi ile açıklarsınız? Gerekçeleriyle birlikte yazınız.

6. Yetişkin sağlıklı bir insanda 5 litre kan bulunur. Bu kanın %45'ini kan hücreleri, %55'ini kan plazması oluşturur. Kan plazmasında %4 oranında süzülemeyen kan proteinleri bulunur. Diğer bir deyişle kanın yaklaşık %50'si süzülebilir. Böbreklerden bir günde ortalama 180 litre kan geçiyorsa böbreklerimiz bir günde tüm kanımızı kaç kez temizliyordur?

Hazırlayan: *Aylin BARDAKÇI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.2. Homeostasinin sağlanmasında böbreklerin rolünü belirtir.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi

Etkinlik İsmi	BÖBREK DEYİP GEÇME	40 dk.
Amacı	Böbreklerin insan yaşamı için önemini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Böbreklerin görevleri ve diyaliz olayının nasıl gerçekleştiği ile ilgili aşağıdaki metni okuyunuz.***

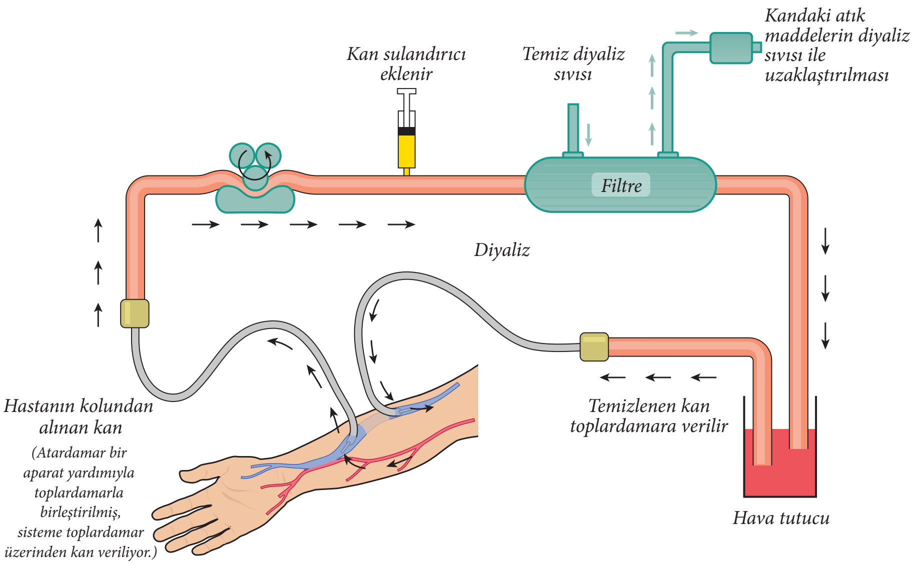
Böbrekler insan vücudu için son derece önemli görevlere sahiptir. Homeostasinin korunmasını sağlayan bu görevler şöyle sıralanabilir:

1. Vücut sıvı ve elektrolit dengesinin korunması: Su, sodyum, potasyum, hidrojen, bikarbonat, kalsiyum, fosfor, magnezyum…
2. Metabolik artık ürünlerin atılması: Üre, ürik asit, kreatinin...
3. İlaçlar, toksinler ve metabolitlerin detoksifikasyonu ve atılması
4. Hücreler arası sıvı hacmi ve kan basıncının hormonal düzenlenmesi
5. Eritropoietin hormonu üretimi ile alyuvar yapımının sağlanması
6. D vitamini üretilmesi
7. Kan pH'sinin düzenlenmesi
8. Uzun süreli açlık durumlarında amino asit ve diğer bazı öncül maddelerden glikoz sentezlenmesi

http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/bobreklerin_temel_fonksiyonlari.pdf (Düzenlenmiştir.)

Bir insanın böbrekleri tamamen ya da kısmen çalışamaz hâle geldiğinde ciddi sorunlar ortaya çıkar. Kişinin yaşamına devam edebilmesi için ya böbrek nakli yapılması ya da diyaliz denilen tedavi yönteminin uygulanması gerekir. Otuz-kırk yıl önce ileri böbrek yetmezliği olan hastalar günler haftalar içinde kaybedilirdi. Diyaliz teknolojisinde sağlanan gelişmeler bu hastalarda önce yaşam süresini uzatmış, daha sonra yaşam kalitesinin artmasını sağlamıştır.

Diyaliz, yarı geçirgen bir zar aracılığıyla hastanın kanında biriken atık maddeler ile fazla suyun vücuttan uzaklaştırılması esasına dayanan bir tedavi şeklidir. Hasta kanı, ince zarlardan meydana gelen borucukların içerisinden geçirilir. Bu zarlar diyaliz sıvısı içeren filtreden geçer. Diyaliz sıvısı normal vücut sıvılarının yoğunluğuna sahip özel bir sıvıdır. Kan hücreleri ve proteinleri hariç kanda biriken atık maddeler difüzyon ile diyaliz sıvısına geçer. Daha sonra diyaliz sıvısı uzaklaştırılır. Böylece kandaki madde yoğunluğunun dengesi korunmuş olur.



Görsel: Diyaliz işlemi

2. Yönerge ***Aşağıdaki soruları metin ve görselden yararlanarak cevaplayınız.***

1. Böbrekleri iflas etmiş bir kişi tedavi edilmezse çok kısa bir süre içerisinde yaşamını yitirebilmektedir. Ancak diyaliz ile bu durum önlenebilmektedir. Buna göre böbreklerin iflas etmesi sonucu yaşamsal tehlikenin ortaya çıkmasında en etkili faktörün ne olduğu söylenebilir? Kısaca açıklayınız.

2. Böbrek hastası bir insanın ilaç kullanımı sırasında yaşayabileceği sıkıntıların neler olabileceğini açıklayınız.

3. Diyaliz böbreğin hangi işlevlerini yerine getirmesinde yetersiz kalır?

4. Yapay bir böbrek tasarlayacak olsaydınız kansızlığın (aneminin) oluşmaması için bu böbrekte hangi özelliğin olmasını sağlardınız? Böbreğin görevlerini dikkate alarak açıklayınız.

5. Kişinin kanında bulunup diyaliz aygıtının atık haznesinde bulunamayacak üç farklı madde belirtiniz. Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

6. Böbrek hastalarının vücudunda ödem birikmesi sonucunda yüzde, ellerde ve ayaklarda şişkinlikler görülebilmektedir. Bu şişkinliklerin neden oluştuğunu açıklayınız. Açıklamanızı destekleyecek en az iki tane argüman sununuz.

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

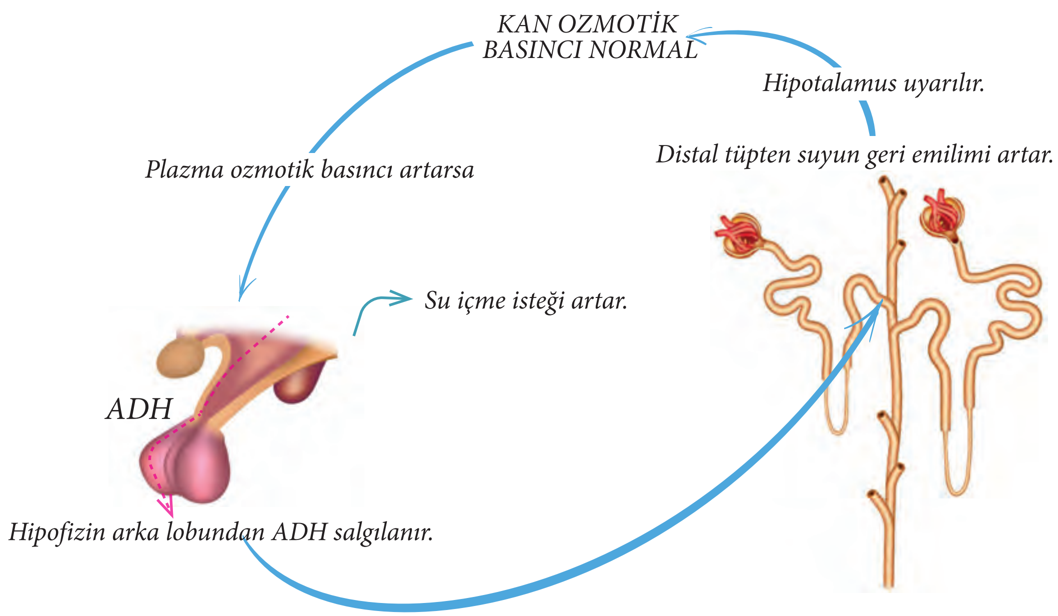
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.2. Homeostasinin sağlanmasında böbreklerin rolünü belirtir.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	HOMEOSTASİ BENİM İŞİM	20 dk.
Amacı	Böbreklerin homeostasi sağlamaktaki rolünü açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge **Böbreklerin homeostasiyi sağlamasındaki görevleriyle ilgili metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.**

Bir maddenin kanda bulunması gereken normal değerine eşik değer denir. Bir maddenin kandaki yoğunluğu, eşik değerin üzerinde ise bu değeri aşan kısım nefron kanalcıklarından geri emilmez, idrarla dışarı atılır. Homeostasinin bozulmaması için böbrekler, ADH ve aldosteron gibi hormonlarla beraber, su ve elektrolit dengesini düzenler. Kan basıncının ve kanın ozmotik basıncının dengelenmesine yardım eder. Ayrıca böbrekler, metabolik atıkların atılmasını sağlar. Üre, ürik asit, bilirubin gibi vücuda zararlı olan metabolizma ürünlerini ve kreatinini uzaklaştırır. Besin, katkı maddeleri ve ilaçlar gibi dışarıdan alınan yabancı maddeleri ve toksinlerin çoğunu da vücut dışına atar. Böbrekler, asit baz dengesinin düzenlenmesine de katkıda bulunur; akciğerlerle beraber kan pH'sini 7,3-7,4 arasında sabit tutar. pH değiştiğinde böbrekler farklı zamanlarda hidrojen veya bikarbonat iyonları salgılayarak kan pH'sini düzenler.



Görsel: Suyun hormonal kontrolü

1. Diyabet hastası Oktay Bey, üzüm yedikten bir süre sonra çok susamıştır. Bu durumun nedenini açıklayınız.

2. Deniz suyunun tuz oranı yaklaşık olarak %3'tür. Kanımızın tuz oranı ise %1'dir.Böbrekler %2 tuz içeren çözeltiyi çok zor da olsa dışarı atabilir. Yüzme öğrenmeye çalışan Ayça denizde o kadar su yutmuştur ki bir süre sonra fenalaştığı görülür. Bu durumun sebebinin ne olabileceğini açıklayınız.

3. Böbreklerdeki kanın temizlenmesi sonrası atıkları içeren idrar, bir depo görevi gören idrar torbasında toplanır. İdrar torbası iltihabı "sistit" olarak adlandırılır. Sistit hastasına yoğun antibiyotik tedavisi başlatacak olan Doktor Hilal Hanım, aynı zamanda hastanın çok su içmesi gerektiğini söyler. Bu hastalığın tedavisinde yoğun antibiyotik verilmesinin ve bol su içilmesinin sebebi nedir? Kısaca açıklayınız.

4. Böbrek akciğerlerle beraber kan pH'sini 7,3-7,4 arasında sabit tutar. Kan pH'sini dengelemede böbreğin önemini açıklamaya çalışan araştırmacı, bir kişiye bikarbonat çözeltisi verir. Araştırmacı bu kişide ne gibi bir değişim görürse böbreğin kan pH'sini sabitlemekte görevli olduğunu kanıtlar?

5. 30 Ekim 2020 Cuma günü saat 14.51'de Ege Denizi'nde bir deprem meydana gelir. Depremde 17 bina yıkılır. AFAD tarafından enkazdan çıkarılan vatandaşların pek çoğunda genellikle böbrek fonksiyonlarıyla ilgili sorunlar, Crush sendromu görüldüğü ifade edilir. Crush sendromu ezilme biçiminde yaralanma, uzun süreli sıkışma ve hareketsizlik sonucunda ortaya çıkar. Bu sendromda ödem, şok, böbrek yetmezliği, kalp ve solunum yetmezliği gibi sonuçlar oluşabilir. Uzun süre enkaz altında kalan hastalara ilk yapılacak müdahalenin ne olması gerektiğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Selma KAYA*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.2. Homeostasinin sağlanmasında böbreklerin rolünü belirtir.

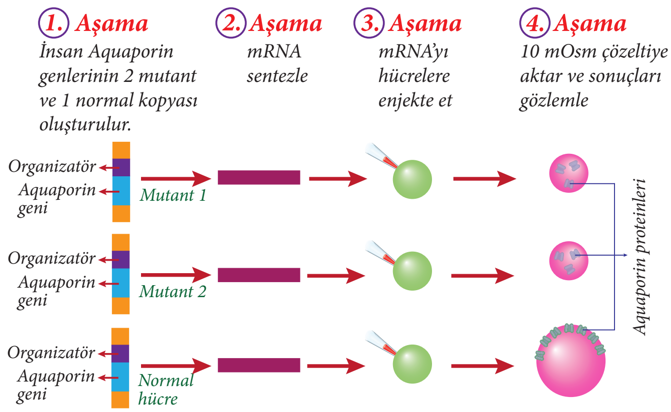
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	**BÖBREKTE HAYAT VAR**	40 dk.
Amacı	Homeostazinin sağlanmasında böbreğin rolünü deney verileri üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

ADH, distal tüp ve toplama kanalındaki su kanallarının açılmasını sağlayarak suyun geri emilimine katkıda bulunur. Diabetes insipitus (şekersiz şeker hastalığı), ADH yeterince salgılanmadığında veya hormonun nefron reseptörleri tarafından algılanmaması durumunda ortaya çıkan bir rahatsızlıktır. Şeker hastalığı ile ilgisi olmamasına rağmen belirtileri şeker hastalığına benzediği için bu ad verilmiştir. Bu hastalığa sahip olanlar, tıpkı şeker hastaları gibi çok su içerler ve çok idrara çıkarlar.

Bernard van Oost ve arkadaşları, diabetes insipidus belirtileri gösteren fakat ADH hormonunu tanıyan reseptör geni normal olan bir hasta üzerinde araştırma yapmak için hastanın DNA dizisine bakmışlardır. Yapılan analiz sonucunda hücrenin içine su alınmasını sağlayan aquaporin-2 geninde iki mutant alel tespit etmişlerdir. Bu mutasyonların su kanalı oluşumunu etkileyip etkilemediğini saptamak için mutasyona uğramamış geni ve 2 tane mutasyonlu geni hücrelere aktararak hücrelerin aquaporin proteinini üretmesini sağlamışlardır. Mutasyonlu genlerin hücre zarında su kanalları oluşturma kapasitelerini belirleyebilmek için hücreleri 200 mOsm'den (osmotik yoğunluk/çok yoğun bir ortam) 10 mOsm'lik bir çözeltiye (az yoğun ortam) aktarmışlar ve hücredeki şişmeyi ışık mikroskobu ile gözlemleyerek hücrelerin suya geçirgenliğini ölçmüşlerdir.



Bulgular

Enjekte edilmiş mRNA	Geçirgenlik μm/ sn
Normal aquaporin geni	196
Mutant 1	17
Mutant 2	18
Kontrol	20

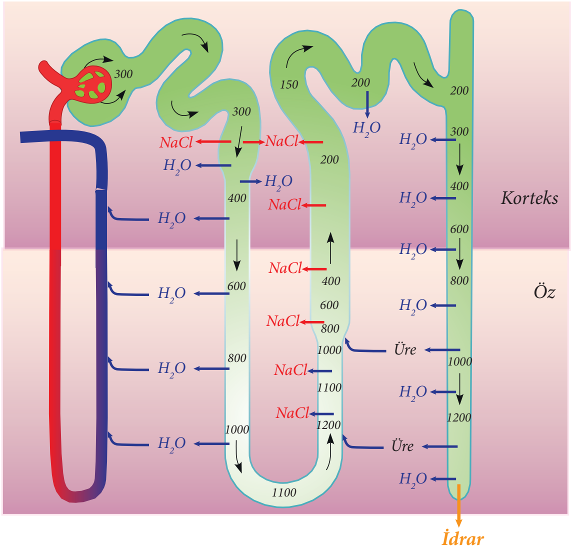
Sonuç: İki mutasyon da su kanalı oluşumunu etkisiz kıldığı için bireyin rahatsızlığı bu mutasyonlar sebebi ile oluşmuş olabilir.

1. ADH hormonunun miktarı ve bu hormonu algılayan reseptörlerin normal olduğu hastada neden diabetes insipidus belirtileri ortaya çıkmıştır?

2. Araştırmacılar bu deneyi değerlendirirken hangi bulguya dayanarak sonuca varmışlardır?

3. Kontrol grubunda su kanalı oluşmamasına rağmen hücreye en az mutantlardaki kadar su geçişi olmuştur. Bunun sebebi ne olabilir?

2. Yönerge ***Nefronlarda madde emilimi ve idrar oluşumu ile ilgili verilen görseli ve metni inceleyerek aşağıdaki soruları cevaplayınız.***



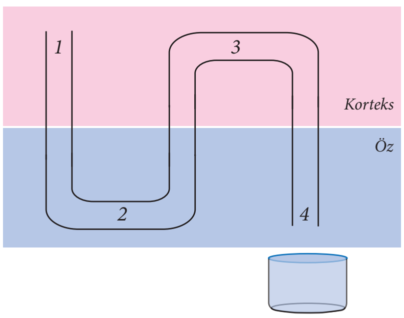
Böbreğin Henle kulpunda gerçekleşen su emilimi iki yöntemle gerçekleşir. Bunlardan bir tanesi "ters akım çoğaltıcı sistem"dir. Bu sistemde şekilde görüldüğü gibi proksimal tüpten aşağıya inen kolda su emildiği için süzüntünün çözünmüş madde konsantrasyonu artar. Henle kulpunun çıkan kolu ise suya geçirgen değilken tuz tübülden dışarı çıkabilir (medulla sıvısına). Henle kulpunun çıkan kolunda tuz kaybı arttıkça tekrar çözünmüş madde miktarı azalır ve osmotik basınç azalır. Son olarak toplama kanalında su, osmoz ile tübülden doku sıvısına geçer ve derişik bir idrar oluşur. Toplama kanalından emilen üre, Henle kulpunun çıkan koluna tekrar emilir ve süzüntünün osmotik basıncına destek olur.

4. Tüpler ve doku sıvıları arasında osmotik basınca sebep olan moleküller hangileridir?

5. Şekildeki nefronda, tübüllerin içindeki osmotik basınç değeri sürekli değişmektedir. Bu sayede suyun geri emilimi gerçekleşebilir. Bu durumu sağlayan korteks ve öz bölgelerinin osmotik basınç değerleri nasıl olmalıdır?

6. Su geçişi nefronlarda da tüm yapılarda olduğu gibi osmozla sağlanır. Bu durumda suyun geri emilimi esnasında nefronlarda neden fazla enerji harcanır?

7.



Şekilde verilen tübülün 1 numaralı ucundan verilen tuzun, aşağıdaki kaba ulaşıncaya kadar numaralı yerlerdeki konsantrasyonunu grafik çizerek gösteriniz.

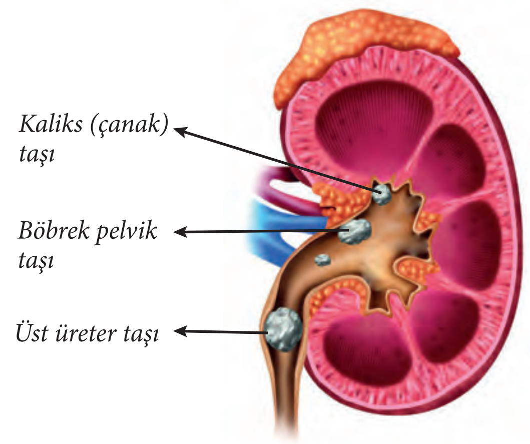
Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.3. Üriner sistem rahatsızlıklarını açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	TAŞ OLSA DAYANMAZ	25 dk.
Amacı	Böbrek taşının oluşumunu ve etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda böbrek taşının oluştuğu yerlere ait görsel ve böbrek taşının oluşmasıyla ilgili metin verilmiştir. Metin ve görsellerden hareketle soruları cevaplayınız.***



Görsel: Böbrek taşları

Böbrek taşı oluşumu sık görülen ve sonradan meydana gelen böbrek hastalıklarından birisidir. 20 - 40 yaş aralığında sık görülür. Böbrek taşı oluşumunun birçok nedeni vardır.

Metabolizma bozukluğu, idrarla birlikte böbrek taşı oluşturabilecek ham maddelerin bol miktarda atılması bu hastalığın birer nedenidir. Örneğin "ürik asit" denen maddenin idrardan fazla bulunması ürik asit taşlarına neden olabilir. Ürik asit metabolizmasının bir enzim noksanlığından olması söz konusu olduğu gibi aşırı protein tüketiminde de idrarla fazla miktarda ürik asit atılır ve bu madde böbreklerde taş oluşmasına neden olabilir (Ürolojide buna zengin taşı denir.). Tüketilen tahıl ürünlerinde fosfat taşları olabilir (fakir taşı). Aşırı miktarda süt ve süt ürünleri tüketen kişilerin böbreklerinde de kalsiyum taşları oluşabilir. Böbrek iltihapları, domates, karbonat, aşırı miktarda çerez, çay, kahve, kireçli su, ıspanak tüketmek de taş oluşumuna neden olabilir. Yetersiz su tüketimi veya az idrar çıkartacak şekilde beslenmek, çok terlemek, çok sıcak ortamda çalışmak, hareketsizlik, uzun süre yatalak olmak gibi etmenler de taş oluşumuna neden olur. Taşların ana maddeleri kalsiyum, oksalat, fosfat, amonyum, ürik asit, sistin şeklindedir ve bunlar genellikle bileşikler yapar. Örneğin böbreklerde en sık görüleni kalsiyum oksalat taşıdır. Amonyum fosfat, kalsiyum amonyum fosfat şeklinde de sık görülür.

Taşlar böbreğin içindeki kanalcıkların ağzında küçük bir kum tanesi şeklinde oluşur; birkaç milimetre olunca ağırlığıyla veya bir efordan sonra böbrek içi boşluğuna düşer. Ya burada büyümeye devam eder veya idrarla beraber atılır. Taşlar yerinden hareket ettiğinde o bölgeyi tahriş eder ve buna bağlı iltihaplanmalar, kanamalar ortaya çıkar.

1. Görseldeki böbreğin hangi kısmında meydana gelen taş, idrarın mesaneye gidişini engeller? Gerekçesiyle açıklayınız.

2. Böbrek taşlarının oluşumunda kalsiyumun etkili olduğu bilinmektedir. Bu çeşit böbrek taşlarının oluşmasında hangi hormonların azlığı ya da fazlalığı etkilidir? Kısaca açıklayınız.

3. İdrarını normal düzeyde yapan ve ağrı bulunmayan bireylerde böbrek taşı yoktur." görüşüne katılır mısınız? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

4. Çok terleme, yetersiz su veya aşırı çerez tüketme gibi etmenler neden böbrek taşı oluşmasına neden olur? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

5. Böbrek taşlarının küçük olması ve herhangi bir ağrı oluşturmaması tedavi edilmesini gerektirir mi? Nedenlerini açıklayınız.

6. Böbrek taşı hastalığı olan bireylerin bazılarına hayvansal bazılarına bitkisel gıdaların tüketimi önerilmesinin nedenlerini gerekçeleriyle açıklayınız.

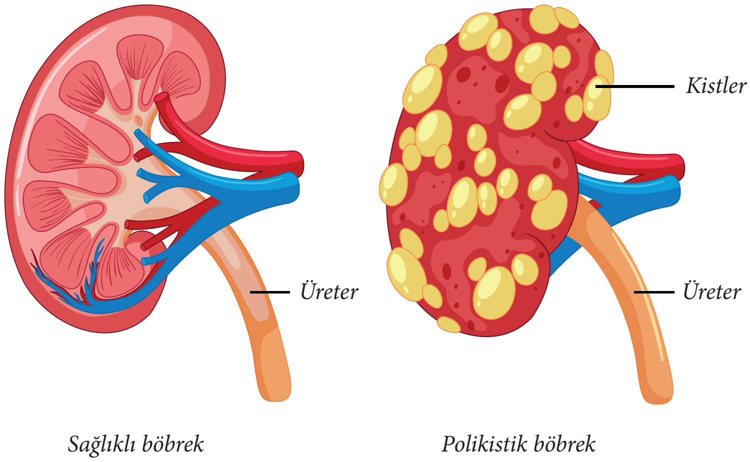
Hazırlayan: *Mehmet BİLEN*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.3. Üriner sistem rahatsızlıklarını açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BÖBREKLERİM SAĞLIKLI MI?	30 dk.
Amacı	Üriner sistem rahatsızlıklarından polikistik böbrek hastalığını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Polikistik böbrek hastalığı hakkında verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Polikistik böbrek hastalığı, kalıtsal böbrek hastalıkları içinde en sık görülenidir. Böbreklerde çok sayıda kist bulunur ve bu kistler böbrekte basınç oluşturur (Görsel). Böbrek tam olarak fonksiyonlarını yerine getiremez ve böbrek yetmezliği ortaya çıkar.



Görsel: Normal ve polikistik böbrek

Polikistik böbrek hastalarında kistlerin büyüyerek çevre dokulara baskı yapması sonucu ağrı, kistlerin patlaması sonucu idrarda kan, böbrek taşı oluşumu, idrar yolu enfeksiyonu ve yüksek tansiyon görülebilir. Polikistik böbrek hastalığında böbrek kistleri dışında diğer organlarda da kistler gelişebilir. Böbreklerden sonra kist gelişiminin en sık olduğu organ karaciğerdir; daha seyrek olarak dalak ve pankreasta da kistler oluşabilir. Böbrek yetersizliği ve yüksek tansiyonu olmayan polikistik böbrek hastalarının özel bir diyet yapmalarına gerek yoktur. Yüksek tansiyonu olan hastalar tuzsuz diyet almalıdır. Böbrek işlevleri tamamen ortadan kalkan hastalarda diyaliz veya böbrek nakli (transplantasyon) yapılabilir.

Polikistik böbrek hastalığında en önemli sorun, bazı hastalarda gelişebilecek olan böbrek yetersizliğidir. Diyaliz tedavisine gereksinim duyan ya da böbrek nakli yapılmış olan hastaların %5-10'unda böbrek yetersizliğinin nedeni, polikistik böbrek hastalığıdır. Bu nedenle polikistik böbrek hastalığı birey ve toplum sağlığı açısından önemli bir hastalıktır. Ayrıca, kalıtsal bir hastalık olduğu için polikistik böbrek hastalığının sonraki kuşaklara aktarılabileceği akıldan çıkarılmamalıdır. Gen analizi ile polikistik böbrek hastalığının kesin tanısını koymak mümkündür.

http://www.nefroloji.org.tr/icerik.php?gid=43

1. Anne ve babası polikistik böbrek hastası olan Nehir'in kendisi bu hastalığı taşımamasına rağmen kardeşi taşımaktadır. Anne ve babası kalıtsal polikistik böbrek hastası olduğu hâlde, Nehir'in sağlıklı olmasının nedeni nedir? Bu hastalığın otozomal çekinik bir alelle mi yoksa otozomal baskın bir alelle mi aktarıldığını ispatlayınız.

2. Polikistik böbrek hastalığı olan bir bireyde kansızlık (anemi) sorunu yaşanmasının nedenleri nelerdir?

3. Hangi şikâyetleri olan bireylerin polikistik böbrek hastalığından şüphelenmesini ve doktora gitmesini önerirsiniz?

4. Polikistik böbrek hastalarının diyetlerinden tuzu çıkarmaları gerekli midir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

5. Polikistik böbrek hastalığı olan bir bireyde böbrek dışında hangi organlarda kistler oluşabilir? Açıklayarak belirtiniz.

6. Böbrek işlevleri tamamen ortadan kalkan hastalarda, tedavi için neler yapılabileceğini açıklayınız.

7. Polikistik böbrek hastalığının kesin tanısı için genetik testler yapılabilir mi? Genetik testlerin tedavi sürecine etkilerinin neler olduğunu açıklayınız.

8. Polikistik böbrek hastalığının kesin tanısı için yapılan genetik testlerin avantajları nelerdir?

Hazırlayan: *Mehtap BOYRAZ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.4. Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	KRALLARIN HASTALIĞI "GUT"	25 dk.
Amacı	Böbreklerimizin sağlığının önemini gut hastalığı üzerinden açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Gut hastalığı

Gut hastalığı tarihte bir çok kralda ve zenginlerde görülen hastalıktır. Vücutta üretilen atıklar böbrekler tarafından kandan süzülerek uzaklaştırılır. Protein metabolizması sonucu üretilen üre ve ürik asit de bu atıklardan biridir. Ürik asidin çok fazla üretilmesi veya vücuttan yeterince atılamaması kanda ürik asit miktarının yükselmesine neden olur. Kandan doku aralıklarına sızan ürik asit, eklem içlerinde ve çevresinde birikerek kristalleşir ve eklemlerde iltihaplanmaya, sıvı artışına, hareket kısıtlılığına ve ağrılara neden olan GUT hastalığının oluşumuna yol açar. Ürik asit böbreklerde birikecek olursa böbrek taşlarını meydana getirir.

1. Doktor olduğunuzu düşününüz. Bir hastanız, yukarıdaki resimde görüldüğü şekilde ellerinde şişlikler olduğunu ve şiddetli ağrılarla beraber parmaklarını hareket ettiremediğini anlatıyor. Gut hastalığı şüphesinde olduğunuz bu hastanıza teşhis koyabilmek için ne yapardınız? Eğer gut hastasıysa nasıl bir diyet önerirdiniz? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.

2. Kan tahlili yaptıran Ali'ye doktoru ürik asit değerinin yükselmiş olduğunu söylüyorsa Ali Gut hastalığına yakalanmıştır, diyebilir miyiz? Gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Böbreklerimizin yeterince çalışmaması sonucu kanımızda ürik asit değerinin yüksekliği uzun süre devam ederse vücudumuza etkileri neler olabilir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve tablodaki verilerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Böbreklerimiz, tüm vücudumuzda homeostasinin sağlanmasında önemli görevleri olan organlardan biridir. Böbreklerimizin sağlığının bozulmasının tüm vücudumuza olumsuz etkileri olacaktır. Böbreklerin filtreleme fonksiyonlarında azalmanın görülmesi sonucunda böbrek yetmezliği adı verilen fonksiyon kaybı oluşur. Bunun sonucunda da kan plazmasında üre, ürik asit, kreatinin gibi zehirli maddelerin miktarında artış görülür. Böbrek yetmezliğinin nedenleri arasında iltihaplanmalar, zehirlenmeler, diyabet, hipertansiyon sayılabilir. Bununla birlikte yediklerimize ve içtiklerimize de dikkat etmemiz böbrek sağlığımız için çok önemlidir. Yediğimiz yiyeceklerin hazırlanmaları ve sterilizasyonu sırasında maruz kaldıkları yüksek ısı nedeniyle glikotoksin adı verilen zararlı maddelerin oluşumu söz konusudur. Besinlerle alınan glikotoksinlerin yaklaşık %10'u bağırsaklardan emilir, bağırsaklardan emilen glikotoksinlerin 1/3'ü 48 saat içinde böbrekler yoluyla atılır, geri kalan 2/3'ü dokularda kalır ve birikir. Bu maddeler zamanla dokularda ve organlarda birikmekte, özellikle diyabet gibi hastalıklarda daha fazla oluşmakta ve vücutta bu toksinlere karşı iltihap oluşturarak cevap vermektedir.

Bazı Besinlerdeki Glikotoksin Miktarları	kU/100 gram
Suda pişirilmiş dana eti	2,222
Yağda pişirilmiş dana eti	10058
Patates (25 dakika kaynamış)	17
Kızarmış patates	694
Domates	23
Salatalık	31
Elma	13
Muz	9
Suda pişirilmiş kuzu eti (30 dk.)	1218
Izgarada pişirilmiş kuzu eti (30 dk.)	2431
Anne sütü (taze)	6,67
Bebek maması	486,67

4. "Böbrek yetmezliğinin bir nedeni de besinlerin pişirilmesinde kullanılan yanlış yöntemlerdir." hipotezine katılır mısınız? Cevabınızı destekleyecek örnekler veriniz.

5. Böbrek sağlığını koruyabilmek için nasıl beslenmek gerekir?

6.

Kan Plazmasında Bulunan Moleküller	Diyaliz olan KBY (Kronik Böbrek Yetmezliği) Hastaları	Böbrek Nakli Olmuş Hastalar
Üre	119	57
Kreatinin	6,43	1,62
Ürik asit	5,92	5,8

Böbrek nakli olmuş hastaların kan değerlerindeki değişimini vücut sağlığı açısından nasıl değerlendirirsiniz?

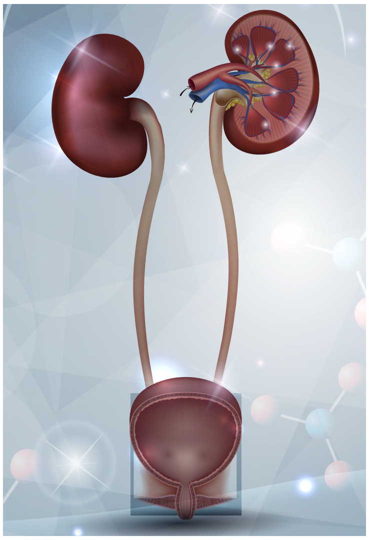
Hazırlayan: *Aylin BARDAKÇI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.6.4. Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ÜRİNER SİSTEM HASTALIKLARI	25 dk.
Amacı	Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Üriner sistem

Böbrekler, bel hizasında omurganın iki tarafında fasulye şeklinde iki adet organdır. Böbrekler üreter ile mesaneye bağlıdır ve kandaki atık maddeler ile fazla suyun süzülerek idrara dönüştürülmesini sağlar. Böbrekler alyuvar üretimine yardımcı olan hormonu üretir, tansiyonu kontrol eder, kemiklerin yapısının korunmasında ve vücuttaki su ve mineral dengesini sağlamada etkili organdır.

Şeker hastalığı, tansiyon, böbrekte taş oluşumu, ilaç kullanımı, değişik nedenlerle böbrekte oluşan yapısal bozukluklar ve idrar yolu enfeksiyonları üriner sistemin görevini tam olarak yapamamasına neden olur. Otoimmün hastalık olan lupus ve diğer doku hasarları da üriner sistemin görevini yerine getirememesine yol açar.

Böbreğin görevini yapamaması durumunda öncelikle ilaç tedavisi, daha ileri evrelerde diyaliz ve böbrek nakli tedavileri yapılır.

Beyin ölümü gerçekleşmiş kişilerden (kadavradan) böbrek nakli dünyada ve ülkemizde yeterli seviyede değildir. İstenilen ve önerilen, kadavradan organ nakillerinin yapılmasıdır. Hâlihazırda dünyada ve ülkemizde çoğunlukla canlıdan canlıya organ nakli yapılmaktadır. Çoğunlukla kişiler kendi yakınları için böbreklerinden birini bağışlamaktadır.

1. İdrar yolu hastalıklarının oluşumu, insanlarda yaşa ve cinsiyete göre görülme oranlarında değişiklik gösterir. Hastalığın böyle değişik oranlarda görülmesini nasıl açıklarsınız?

2. Böbrek taşı hastalığından korunmak için beslenmede nelere dikkat etmeliyiz? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Böbrek yetmezliği rahatsızlığına neler sebep olabilir? Gerekçesiyle açıklayınız.

4. Böbrek nakli niçin yapılmaktadır? Gerekçesiyle açıklayınız.

5. Organ bağışının yaygınlaşması konusunda neler yapabiliriz? Gerekçesiyle açıklayınız.

6 Organ naklinde sürdürülebilirlik hangi çalışmalar yapılarak sağlanabilir?

Hazırlayan: *Ayhan AKDAĞ*

1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.6.4. Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**BÖBREĞİNE SÖZ VER**	25 dk.
Amacı	Üriner sistemin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenleri açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Böbrek sağlığı ile ilgili metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Dünya Böbrek Günü afişi

Dünya Böbrek Günü mart ayının ikinci perşembe günüdür. Türk Nefroloji Derneğinin yaptığı açıklamaya göre dünya genelinde erişkinlerin yaklaşık yüzde 10'unda bir çeşit böbrek hasarı olduğu tahmin edilmektedir. Dünya Böbrek Günü çerçevesinde böbrek sağlığı ve hastalıkları konusunda toplum bilincini artırmak, erken tanının önemini vurgulamak ve kronik böbrek hastalığının insan sağlığı ve ülke ekonomisi üzerindeki ağır yükü hakkında kamuoyunu bilgilendirmek amacıyla her yıl değişik temalarla çeşitli etkinlikler düzenlenmektedir.

http://www.nefroloji.org.tr/haber.php?id=202

1. Türk Nefroloji Derneği, 14 Mart 2019 Dünya Böbrek Günü'nde **"Böbreğine Söz Ver"** temasını seçmiştir. Böbreğin dile gelseydi sağlıklı yapısının korunması için senden neler yapmanı isterdi? Sen böbreğine sağlıklı yapısının korunması için ne sözler verirdin?

2. "Güne bir bardak suyla başla".sloganının böbreğin sağlıklı yapısının korunması ile ilişkisini açıklayınız.

3. 11. sınıfa giden Ecrin, ev harici lavabolara girmekten hoşlanmadığı için okuldayken fazla su ve sıvı tüketmeden eve gidene kadar idrarını tutar. Bir gün babaannesinin güldüğünde bile idrar kaçırmasının sebebinin zamanında kendisi gibi idrar tutmaya çalışmasından kaynaklandığını öğrenir. Bu yanlış davranışın Ecrin'in üriner sistem sağlığı üzerinde ne gibi etkisi olur?

2. Yönerge ***Tuz ile ilgili aşağıdaki posteri inceleyerek soruları cevaplayınız.***



Görsel 2: Tuz konulu poster

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) verilerine göre sağlıklı bir insanın günlük tüketmesi gereken tuz miktarı 5 gram, bugün Türkiye'de kişi başına düşen günlük tuz tüketimi ise 18 gramdır. Hiçbir genetik yatkınlığa dayanmayan ve sonradan kazanılan tuzlu yeme alışkanlığından kurtulmalıyız. Sağlığımızı korumak için menüde tuzu azaltmalıyız.

4. Daha yemeğin tuzuna bakmadan tuz kullanmayı alışkanlık hâline getiren Atilla'nın bu alışkanlığının böbrek sağlığı üzerine ne gibi etkisi olur?

5. Özellikle ciltte olmak üzere vücudun farklı dokularında sıvı birikmesi sonucu gelişen şişlik durumuna ödem denir. 65 yaşındaki tansiyon hastası Selvi teyze, akşam yemeğinde kuru fasulye, pilav, turşu yer. Sabah uyandığında eli yüzü şişmiş hâldedir ve başında da müthiş bir ağrı hisseder. Tansiyonunu ölçtüğünde normalde 12 mmHg olması gereken değer 15 mmHg olmuştur. Tuzun, ödem ile tansiyon arasındaki ilişkisini yorumlayınız.

6. Selvi teyzenin vücudundan ödemi uzaklaştırmak ve tansiyonunu düşürmek için neler önerirsiniz?

Hazırlayan: *Selma KAYA*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

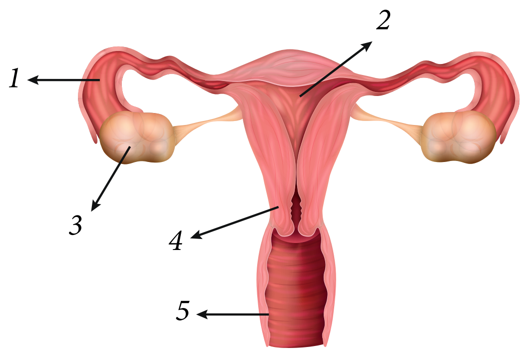
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	**KİM DİŞİ KİM ERKEK?**	30 dk.
Amacı	Dişi ve erkek üreme sisteminin yapısını ve işlevlerini açıklayabilme.	Bireysel

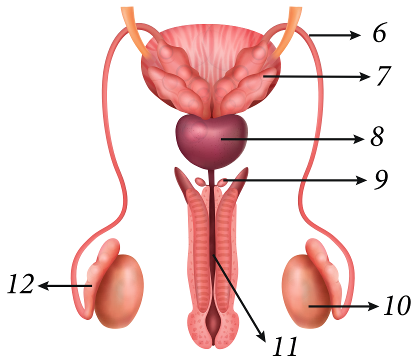
Yönerge ***Erkek ve dişi üreme sistemleri hakkında verilen aşağıdaki tablodan yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Epididimis, spermlerin seminifer tüpçüklerden çıktıktan sonra ulaştığı ilk kanaldır. Spermler burada olgunlaşarak hareket yeteneğini kazanır.	Testisler, vücutta çift olarak bulunur. Testisler sperm üretme organıdır.	Yumurtalıklar (ovaryum) vücudun ön tarafında, karın boşluğunun hemen altında, sağ ve solda yer alan badem şeklinde bir çift organdır.
Prostat bezi altında bulunan ve üretra boyunca yer alan bir çift küçük bez Cowper bezidir.	Üretra, idrar ve spermin vücuttan atılmasını sağlayan kanaldır. Erkeklerde üreme ve üriner sisteminin ortak kanalıdır.	Rahim (uterus) karın bölgesinin alt tarafında, idrar kesesinin arkasında, kalın duvarlı ve kaslı bir yapıdır.
5–7 cm uzunluğunda 2-2.5 cm. genişlikte mesane tabanı ile rektum arasında yerleşmiş kesecikler seminal bezlerdir.	Prostat bezi idrar kesesinin hemen altında üretrayı saracak şekilde yerleşmiştir.	Fallopi tüpü (yumurta kanalı) yumurtalıkla rahim arasında bulunan bir kanaldır.
Rahim (uterus) iç kısmı mukus salgılayan ve bol miktarda kan damarı taşıyan endometriyum denilen tabaka ile kaplanmıştır.	Rahim ağzına serviks denir.	Vas deferans kanalı testislerden gelen spermleri penise kadar taşıyan kanaldır.

1. Dişi ve erkek üreme sisteminin kısımlarını şekil üzerinde gösteriniz.



Dişi Üreme Sistemi



Erkek Üreme Sistemi

2. FSH ve LH hormonları isimlerini dişilerdeki üreme sistemi yapılarından almakta ancak erkeklerde de işlev görmektedir. Sizce bu hormonların erkeklerdeki işlevleri neler olabilir? Dişilerle hangi işlevler bakımından aynı etkiyi gösteriyor olabilirler? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Memelilerin dişilerinde endometriyum yumurtlamadan önce kalınlaşır. Sadece insanda ve iri beyinli yüksek memeli olan primatlarda menstrual döngüler vardır. Menstrual döngü, uterusun periyodik olarak döllenme ve gebelik için hazırlanması olayıdır. Bu döngü Menstrüasyon (âdet dönemi), Folikül, Ovülasyon (yumurtlama), Korpus Luteum evrelerini kapsar. Genellikle 28 günlük bir periyodu kapsar. Diğer memelilerde ise gebelik olmadığında rahmin endometriyumu emerek fazla sıvı atımını engellediği östrus döngüleri (kızgınlık) vardır. Sizce östrus döngüsünün ve menstrual döngünün farkları neler olabilir?

4. Bir çift çocuk sahibi olmak istiyor ve doktora gidiyor. Erkek bireyin sürekli sıcak suyla banyo yaptığı biliniyor. Çocuk sahibi olmak isteyen bu çifte doktor "Sürekli sıcak duş almak çocuk sahibi olmanızı zorlaştırabilir." demiştir. Siz doktorun bu düşüncesine katılıyor musunuz? Düşüncenizi gerekçeleriyle açıklayınız.

5. Döllenme olayına insanda gebe kalma (hamilelik) denir. Gebeliğin tespiti için HCG testi yapılır. Oluşan ve rahime yerleşmiş embriyo, varlığını belli eden ve annenin üreme sistemini düzenleyen hormonlar salgılar. Embriyonik bir hormon olan insan koriyonik gonadotropini (HCG) gebeliğin ilk birkaç ayında korpus luteumdan progesteron ve östrojen hormonlarının salgılanmasının sürdürülmesini sağlar. Progesteron hormonu gebeliğin devamlılığını sağlar. HCG testi gebeliğin ilk dönemlerinde çalışırken ilerleyen dönemlerinde çalışmamaktadır. Sizce bu durumun nedeni ne olabilir? Hcg nin gebelikteki etkisi nedir?

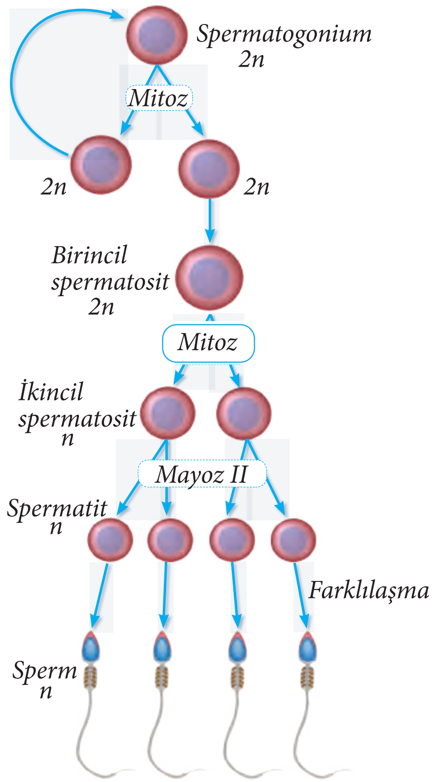
Hazırlayan: *Seda GÜNAY*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

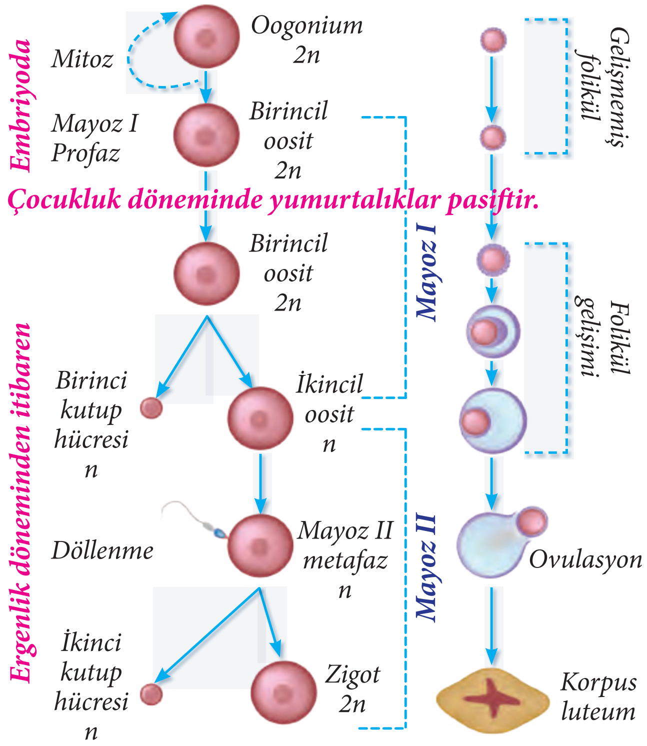
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	İNSANDA ÜREME	40 dk.
Amacı	Spermatogenez, oogenez ve döllenme olaylarını açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen spermatogenez ve oogenez olaylarını gösteren şekillerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Spermatogenez



Görsel 2: Oogenez

1. Spermatogenezle oluşan sağlıklı bütün sperm hücreleri eşit miktarda sitoplazma ve genetik materyal içerirler. Hücreler birbiriyle yaklaşık eşit büyüklüklere sahiptir. Ancak oogenezde mayoz sırasında hücreler eşit miktarda sitoplazmayı paylaşmazlar. Bu durumun nedenini açıklayınız.

2. Erkeklerde sperm üretimi yaşlandıkça azalmasına rağmen bitmez, erkeğin üreme faaliyeti devam eder. Ancak dişilerde üreme dönemi belli bir zamana kadar devam edebilir. Daha sonra menstral döngü sona erer. Size göre erkek ve kadın arasındaki üreme faaliyetinde bu farkın sebebi nedir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

3. Sizce bir oositin içine iki sperm girebilir mi ve bu iki sperm tarafından döllenebilir mi?

4. Genellikle farklı türler arasında döllenme gerçekleşemez. Bu durumu engelleyen nedir?

2. Yönerge ***Aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 3: Dişi üreme sistemi

Menstral döngüde foliküllerin olgunlaşması sonrasında LH artışından yaklaşık bir gün sonra folikül aşaması biter. LH'nin kanda değerinin en üst seviyeye ulaşmasıyla folikül yırtılır ve ikincil oosit serbest kalır. Bu evreye ovulasyon evresi denir. Döllenme ve hamileliğin başlama ihtimalinin en yüksek olduğu evre ovulasyondan sonraki birkaç gündür. Döllenme genellikle yumurta kanalı içerisinde gerçekleşir.

5. a) Sizce ovulasyon sırasında ikincil oosit yumurta kanalına geçmeyip yumurta kanalı ve yumurtalık arasında başka bir dokuda kalırsa oositlerin uzun süre hayatta kalmasını bekler misiniz?

b) Ovulasyon sırasında ikincil oosit yumurta kanalına geçemeyip yumurta kanalı ve yumurtalık arasında başka bir dokuda kalırsa burada bir spermle döllenebilir mi? Döllenirse embriyo hayatta kalabilir mi? Cevaplarınızı gerekçeleriyle açıklayınız

6. Bir doğum kontrol yöntemi olan tüp bağlama, aile planlamasında kullanılan yöntemlerden biridir. Fallop tüplerinin, diğer deyişle yumurta kanallarının cerrahi yöntemlerle bağlanması sonucunda kadın üreme hücresi olan yumurtanın uterusa inişi engellenir. Sizce tüp bağlama ile doğum kontrolünü sağlayan bir kadında menstral döngü görülür mü? Nedenleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Ufuk SARHANÇ*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

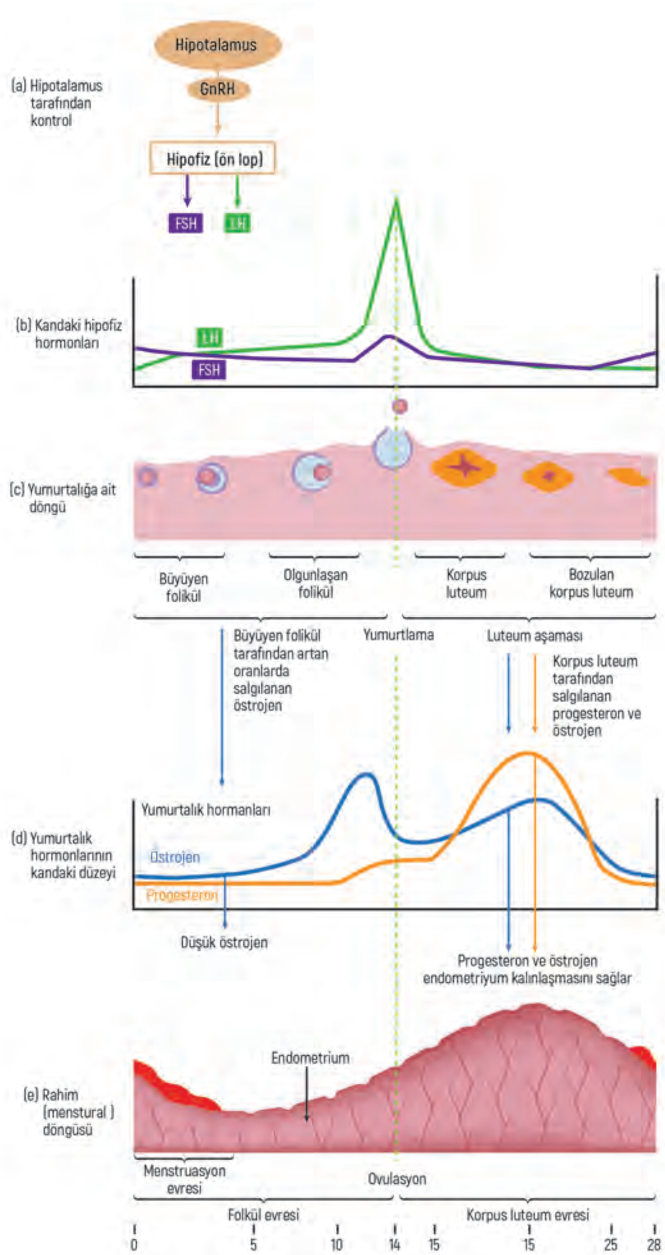
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	MENSTRUAL DÖNGÜ	40 dk.
Amacı	Menstrual döngüyü düzenleyen hormonların etkilerini grafik üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Menstrual döngü:

1. Hipotalamustan salgılatıcı faktörün salgılanmasıyla ön hipofizden FSH ve LH hormonlarının üretimi ile yumurtlama döngüsü başlar.
2. FSH etkisi ile yumurtalıklardan birinde yumurta folikülünün büyümesi başlatılır.
3. Folikül büyümesiyle orantılı olarak yumurtalıktan östrojen hormonu düzeyi artmaya başlar.
4. Östrojen düzeyi en üst seviyeye ulaştığında hipofiz bezinden ani bir FSH ve LH salgılanmasını sağlar.
5. FSH ve LH'daki bu ani yükseliş folikül kesesini çatlatarak yumurtanın folikül kesesinden serbest bırakılmasını (yumurtlama) sağlar. Yumurtlama 28 günlük döngünün 14. gününde gerçekleşir.
6. Çatlayan folikül kesesi korpus luteuma dönüşür ve östrojen ve fazla miktarda progesteron hormonlarının salgılanmasını teşvik eder.
7. Östrojen ve progesteron hormonları endometriyumun kalınlaşmasına yol açar.
8. Gebelik oluşmamışsa korpus luteum küçülmeye başlar.
9. Menstruasyon evresinde endometriyumun yıkılması gerçekleşir.



Şekil: İnsanda dişi bireydeki üreme döngüsü: (a), (b) ve (d) bölümlerinde hormonların üreme döngüsüne etkisi, (c) bölümünde üreme döngüsü sürecinde hormonların etkisiyle yumurtalıkta gerçekleşen değişiklikler, (e) bölümünde ise hormonların etkisiyle rahimde meydana gelen değişiklikler gösterilmektedir.

1. Menstrual döngünün numaralarının yerlerini şekil üzerinde gösteriniz.

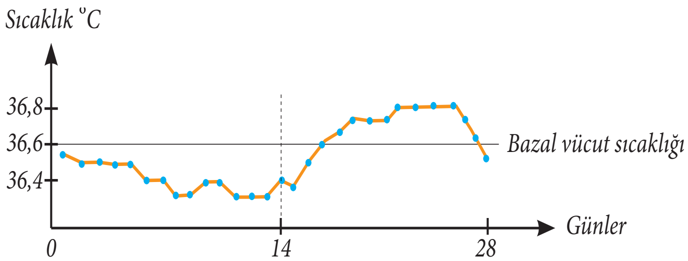
2. Yumurta döllenmeyecek olursa korpus luteum giderek küçülür. Bu küçülme döngünün işleyişinde hangi olaylara etki eder? Gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Endometriyum tabakasının her döngüde yenilenmesinin nedeni nedir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

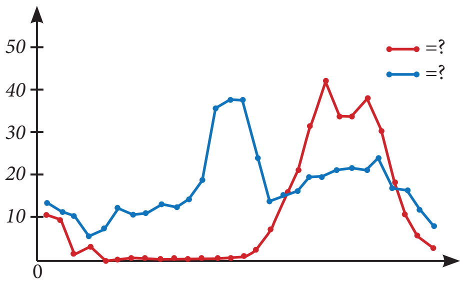
4. Folikül evresinin henüz başındaki bir dişi bireye yüksek miktarda östrojen hormonu verilirse bu bireyde ne gibi değişikliklerin olmasını beklersiniz?

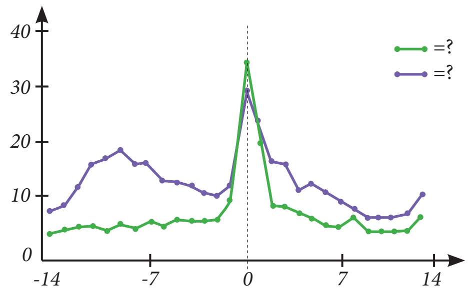
5. Hamileliğin özellikle ilk 6 ayında progesteron hormonunun düzeyi çok önemlidir. Progesteron hormonunun miktarı hamilelikte azalacak olursa etkilerinin ne şekilde ortaya çıkmasını beklersiniz? Gerekçeleri ile açıklayınız.

6. Vücut sıcaklığının yumurtlamadan sonra daha yüksek olmasının sebepleri neler olabilir?



7. Aşağıdaki grafiklerde menstrual döngüde görev alan hormonların salınma oranları gösterilmiştir. Bu eğriler hangi hormonlara ait olabilir?



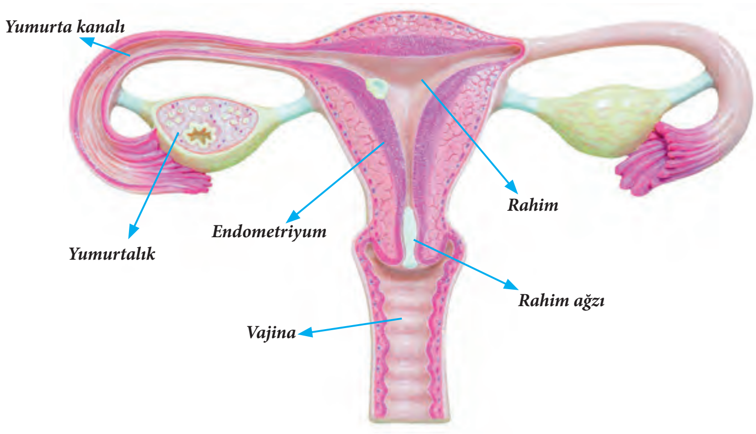


Hazırlayan: *Aylin BARDAKÇI*

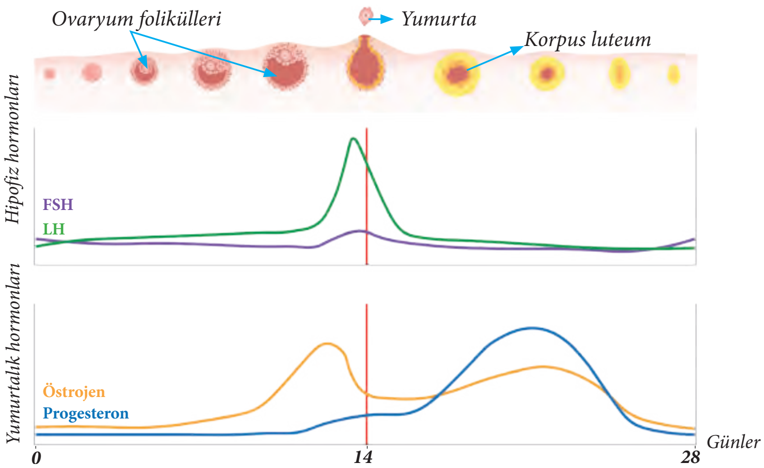
1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

Etkinlik İsmi	**DİŞİ ÜREME SİSTEMİ VE HORMONAL KONTROLÜ**	35 dk.
Amacı	Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki görsel ve grafikten yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Dişi üreme sistemi



Görsel 2: Menstrual döngü ve hormonlar

1. Dişi üreme sisteminde yumurtalıkları çıkarılmış bir bireyde ne gibi değişimler gerçekleşebilir?

2. Yumurta kanalı tıkanmış bir bireyde gebeliğin meydana gelip gelemeyeceğini gerekçenizle belirtiniz.

3. Grafiklerde gösterilen 28 günlük döngüde yumurtlama ne zaman meydana gelir?

4. Üreme sistemi ile endokrin sistem arasında nasıl bir ilişki vardır?

5. Üreme sistemi ile solunum sistemini bireyin yaşamını devam ettirmesi yönüyle karşılaştırınız.

6. LH kanda maksimum düzeyde olduğunda rahimde meydana gelen değişimleri ve nedenlerini açıklayınız.

7. Dişi üreme sisteminde, menstruasyon döngüsünün yaklaşık 16. gününden sonra kanda hangi yumurtalık hormonunun seviyesi giderek artar? Bu hormonun kanda artmasının sebepleri neler olabilir?

8. Dişilerde menstruasyon döngüsü sırasında ikincil oositin izlediği yolları belirtiniz.

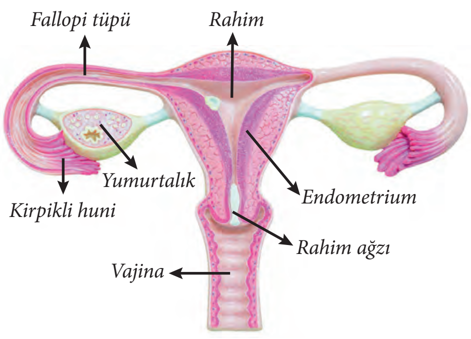
Hazırlayan: *Hülya TOKGÖZ*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	YAŞAMIN TEMELİ ÜREME	35 dk.
Amacı	In vitro fertilizasyon yöntemlerini açıklayabilme.	Bireysel

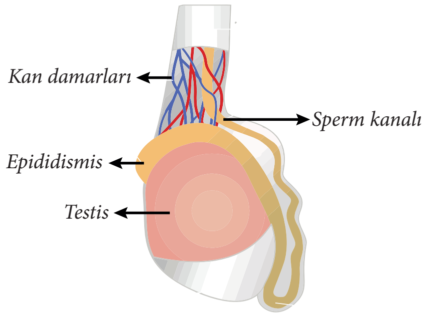
Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

DİŞİ ÜREME SİSTEMİ



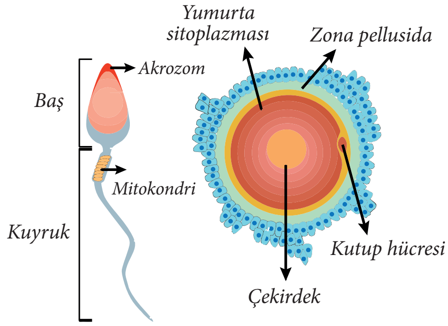
Görsel 1: Dişi üreme sistemi

TESTİS ANATOMİSİ



Görsel 2: Testis anatomisi

SPERM VE YUMURTANIN YAPISI



Görsel 3: Sperm ve yumurtanın yapısı

İnsanda erkek üreme sistemi testisler, yardımcı bezler ve penisten oluşur. Testislerin temel görevleri erkek üreme hücreleri olan spermlerin üretilmesini sağlamak ve hormon salgılamaktır. Her testis içerisinde spermatogenezle spermlerin üretildiği kıvrımlı seminifer tüpçükleri bulunur. Seminifer tüpçüklerinde sertoli hücreleri, leydig hücreleri ve sperm ana hücreleri vardır. Üretilen spermler epididimis kanallarında yaklaşık 20 günde olgunlaşır, hareket yeteneği kazanır. Olgunlaşan spermler epididimisten vas deferense geçer. Burada salgı bezlerinden gelen salgılarla birleşir. Vas deferens kanalı idrar kesesi üzerinden dolanarak spermleri üretraya taşır. Üretradan geçen spermler penisten dışarı atılır.
Dişi üreme sistemi yumurtalıklar (ovaryum), yumurta kanalı (fallopi tüpü), döl yatağı (rahim, uterus), döl yatağı ağzı (serviks) ve vajinadan oluşur. Oogenezle yumurtanın üretildiği, östrojen ve progesteron hormonlarının salındığı yumurtalıklar iki tanedir ve karın boşluğunun iki yanında yer alır. Yumurtalıktan atılan yumurta fallopi tüpünün ucunda yer alan kirpikli huni tarafından tutularak tüpe alınır. Burası döllenmenin gerçekleştiği yerdir. Rahim, döllenmiş yumurtanın doğuma kadar geliştiği yerdir. Vajina ise döllenmemiş yumurtanın atılmasını, spermlerin dişi vücuduna bırakılmasını ve doğumun gerçekleşmesini sağlayan organdır.
Sperm ve yumurtanın dişi vücudunda birleşmesi döllenmedir. Kısırlık (infertilite) ise çiftlerin düzenli ve korunmasız ilişkiye girmelerine rağmen bir yıl içinde gebeliğin gerçekleşmemesi olarak tanımlanır. İnfertil çiftlerde VF (invitro fertilizasyon) veya diğer adıyla "Tüp Bebek" yöntemi ile bebek sahibi olmak denenebilir. Tüp bebek, vücut içinde değil de laboratuvar ortamında bir araya getirilen spermin kadın yumurtasını döllemesini ifade eder.

1. Yardımcı bezler tarafından üretilen seminal sıvının tek görevi spermleri yumurtaya taşımak mıdır? Kısaca açıklayınız.

2. Testisleri skrotum torbasına inmemiş erkeklerde yeterli sayıda ve kalitede sperm üretilemez. Sürekli çok sıcak su ile banyo yapan ya da çok sıkı iç çamaşırı giyen erkeklerde de yeterli sayıda ve kalitede sperm üretilemeyebilir. Bu iki durumun benzerlik göstermesini nasıl açıklayabilirsiniz?

3. Ölü sperm hücrelerinin yumurtayı dölleyebilmesi mümkün müdür? Sperm sayısı az olduğunda ya da semen içinde sperm bulunmadığında bebek sahibi olmak mümkün müdür? Kısaca açıklayınız.

4. Erkek üreme sisteminde bulunan prostat bezi ile ağız boşluğunun yutak bölgesinde bulunan epiglottisin (gırtlak kapağı) görevleri arasında bir benzerlik kurabilir misiniz? Kısaca açıklayınız.

5. Sperm hücreleri mayoz bölünme ile oluştuğu için farklı genetik kodlara sahiptir. Bu spermlerden istenen özelliklere ve cinsiyet kromozomuna sahip olanın seçilerek yapıldığı suni döllenme sonucu dünyaya gelecek bebeklerde "genom" düzenlenebilir mi? Bunun sakıncaları ve avantajları neler olabilir?

6. Tüp bebek yöntemi hangi kadınlarda uygulanamaz? Gerekçeleriyle açıklayınız.

7. Yumurtanın dışında bulunan Zona pellusidanın döllenme ve türlerin korunması açısından önemi nedir? Gerekçeleriyle açıklayınız.

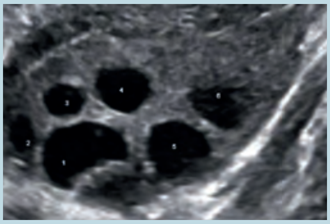
Hazırlayan: *Dr. Figen EMEKSİZ AYRANCI*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.1 Üreme sisteminin yapı, görev ve işleyişini açıklar.

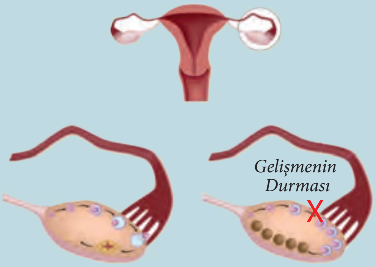
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ADIM POLİKİSTİK OVER, SOYADIM SENDROM	20 dk.
Amacı	Polikistik Over Sendromundan yararlanarak üreme sistemindeki hormonların görevini ve işleyişini açıklayabilme.	Bireysel

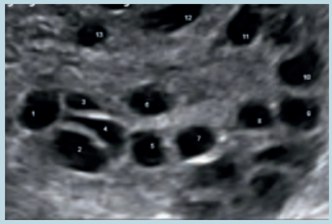
Yönerge ***Polikistik Over Sendromu ile ilgili görsel ve metini inceledikten sonra soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Normal yumurtalık



Görsel 2: Normal ve Polikistik yumurtalık



Görsel 3: Polikistik yumurtalık

Sibel ile Ahmet'in çok mutlu bir evlilikleri vardı. Ancak bir türlü çocukları olmuyordu. Sibel ergenlik döneminde âdet düzensizliklerinden, sivilcelerden, kilolu oluşundan, kilo verememeden ve aşırı tüylenmeden muzdaripti. Bu problemler hâlâ devam etmekteydi. Sibel ve Ahmet çocuk sahibi olmak için bir uzmandan yardım almak istediler. Çeşitli testlerden sonra Ahmet'te bir sorun olmadığı, fakat Sibel'de gebe kalmayı zorlaştıran Polikistik Over Sendromu (PKOS) olduğu söylendi. PKOS bir yumurtlayamama durumudur.

Sağlıklı bir kadın ayda bir yumurta oluştururken bu durumun görüldüğü kadınlar çok sayıda yumurta üretir ancak bu yumurtaların hiçbirini tam olgunlaştıramaz ve yumurtlayamaz. Ultrason ile bakıldığında yumurtalıkta olgunlaşamamış yumurtaları barındıran çok sayıda içi sıvı dolu foliküller görülebilir. Foliküller yumurtalıkta artmaya başladıkça foliküllerden erkeklik hormonu olan testosteron da salgılanmaya başlar. Testosteron sivilcelerin ve tüylenmenin artışına, saç dökülmesine neden olur. Yumurtlama olmadığı için vücutta progestron hormonu da azdır. Eğer progesteron oranı yüksek ise yumurtlamanın olduğunu gösterir. Progesteron değeri düşük ise yumurtanın folikülden çıkmadığına işaret eder. Progestron östrojenin etkisini azaltan bir hormondur. Östrojen rahim iç duvarını (endometriyum) kalınlaştıran bir hormondur. Peki, PKOS'nun nedeni nedir?

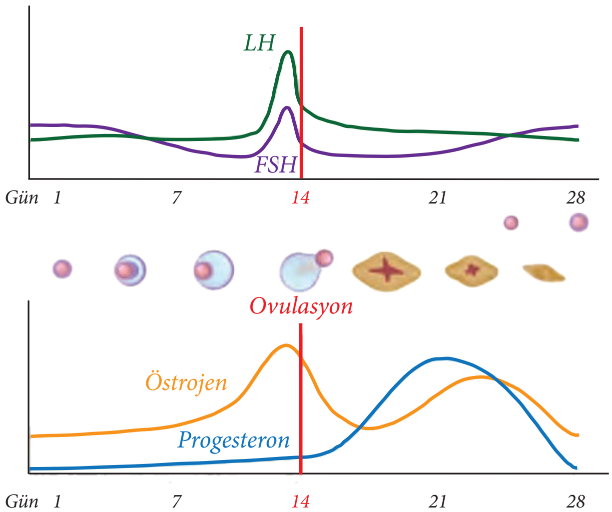
PKOS'nun nedeni tam olarak bilinmemektedir. Sağlıklı bir kadında yumurtlamadan önce FSH miktarı LH'dan çoktur. FSH ve LH birlikte yumurta yapımını, LH yumurtlamayı sağlayan hormondur. PKOS'lu kadınlarda ise FSH, LH'dan azdır. Yumurta tam gelişemez ve yumurtlama olmaz. PKOS'un kilo ile ilişkisi de vardır. Aşırı kilo pankreasın aşırı insülin salgılamasına ve insülin direncine neden olur. İnsülin direnci hem FSH - LH dengesinin bozulmasına hem de yumurtalıktan testosteron salgılanmasına neden olur.

Turk Hij Den Biyol Derg, 2016; 73(1): 81 - 88

1. Bir kadın doğum uzmanı olduğunuzu düşününüz. Hastanıza PKOS teşhisi koymak için nelere bakardınız?

2. PKOS'lu bir arkadaşınız olduğunuzu düşünün. Hastalığı yenebilmesi için hayatında ne gibi değişiklikler yapmasını tavsiye edersiniz?

3. Sağlıklı bir kadının menstruasyon döngüsü sırasında hormonlarındaki değişimi ve folikülün gelişimi aşağıdaki gibidir. PKOS'lu bir kadında bu hormonların miktarında ve folikülün durumunda görülebilecek farklılığı belirtiniz.



4. Uzun dönemde PKOS kontrol altına alınmazsa endometriyum kanseri (rahim kanseri) riski ortaya çıkabilir. PKOS'da endometriyum kanser riskinin yüksek olmasıyla ilgili bir hipotez kurunuz. Hipotezinizi destekleyen argümanlar geliştiriniz.

5. Bir batımda 8 tane yavrusu olan bir kedinin gebe kalmadan önce yumurtalıklarına ultrasonla baksaydınız nasıl bir görüntüyle karşılaşırdınız? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Yeter DELİBAŞ*

1. ÜNİTE > **İnsan Fizyolojisi** *Kazanım 11.1.7.2. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

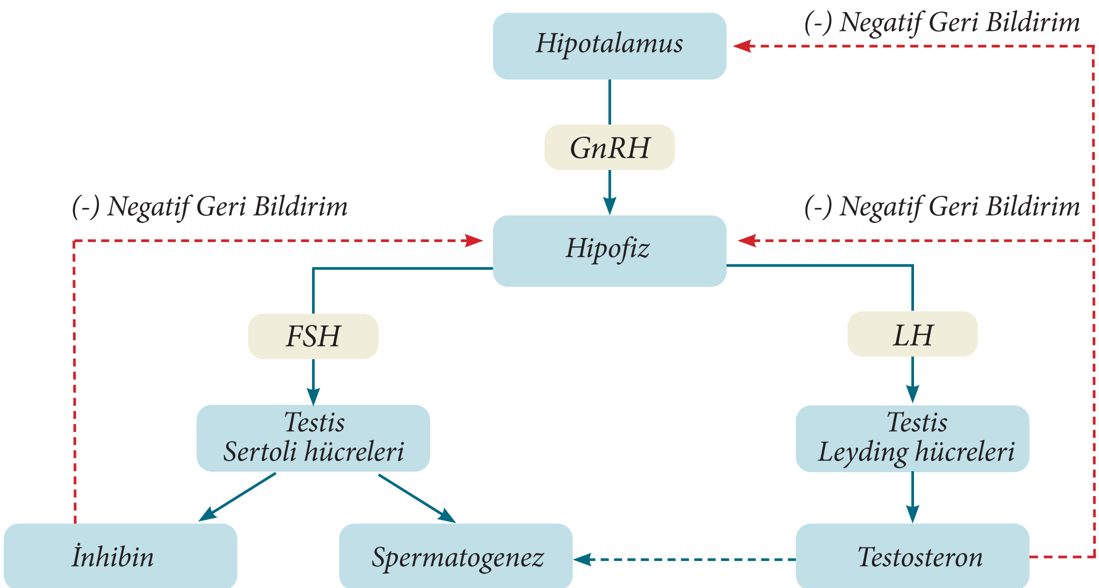
Etkinlik İsmi	TEKNOLOJİDEN VAZGEÇEMİYORUZ AMA...	20 dk.
Amacı	Çevresel faktörlerin üreme sistemini düzenleyen hormonların işleyişinde meydana getirdiği değişimlerle ilgili çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Erkek üreme sisteminin yapısını ve hormonal işleyişi anlatan aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Testislerin görevi hormon salgılamak ve sperm üretmek olup embriyonal gelişimini karın boşluğunda tamamlar. Doğumdan önce veya kısa bir süre sonra testisler skrotum yardımıyla vücut dışına doğru çıkar. Testislerin vücut sıcaklığından daha düşük bir sıcaklıkta olması sağlıklı spermlerin üretilmesi için önemlidir.

Erkeklerde hipotalamustan salgılanan GnRH, hipofizi uyararak FSH ve LH salgılanmasını sağlar. FSH ve LH, spermatogenez için gereklidir. Her biri testislerdeki belirgin hücre tiplerine etki eder. FSH, testislerdeki sertoli hücrelerini aktive eder. Sertoli hücreleri, seminifer tüpçüklerinde gelişmekte olan spermleri besler ve inhibin salgılanmasına neden olur. LH ise seminifer tüpçüklerinin arasında yer alan leydig hücrelerini kontrol eder. Leydig hücreleri, testosteron ve diğer androjenleri salgılar. Androjen, ikincil eşeysel karakterlerin ortaya çıkmasında etkili olan erkek eşey hormonlarının genel adıdır. Testosteron hormonu, seminifer tüpçüklerinde sperm yapımını uyarır. Sperm oluşumu ergenlikte başlar ve yaşam boyunca devam eder.

Erkeklerde eşey hormonları iki ayrı geri bildirim mekanizmasıyla düzenlenir. Birincisinde kanda artan testosteron, hipotalamusu ve hipofizi uyarararak GnRH, FSH ve LH'ın kandaki seviyesini azaltır. İkincisinde ise sertoli hücrelerinin salgıladığı inhibin hormonu hipofizi etkiler ve FSH salgısını azaltır.



Şekil: Erkek üreme sisteminin hormonal kontrolü

2. Yönerge *Yukarıdaki metin ve görsellerden faydalanarak soruları cevaplayınız.*

1. Varis, toplardamarların genişlemesine bağlı olarak ortaya çıkan damar hastalığıdır. Bunun sonucunda hücrelerde oluşan metabolik artıkların boşaltım organlarına taşınmasında ve hücrelerin beslenmesinde aksamalar olur. Damar içi ve damar dışı enfeksiyona yatkın hâle gelir. Varikosel ise erkeklerde testislere giden toplardamarların genişlemesidir. Varikoselin erkek üreme sistemine etkisi neler olabilir?

2. Radyofrekans elektromanyetik radyasyona maruz kalan birçok memeli hayvanda yapılan araştırmada radyasyonun leyding hücrelerini, seminifer tüplerini direkt etkilediği tespit edilmiştir. Cep telefonunun radyofrekans elektromanyetik radyasyonu yüksek olduğuna ve son yıllarda yaygın kullanıldığına göre erkek üreme sistemine olan etkisi nasıldır?

3. Pestisitler; yiyecek üretimini arttırmak, korumak ve hızlandırmak amacıyla kullanılan endüstriyel maddeler olup endokrin sistemi bozduğu, sertoli hücrelerinin fonksiyonlarını olumsuz etkilediği bilinmektedir. Pestisitlerin erkek üreme sistemine etki etme mekanizması nasıl açıklanabilir?

4. Tüm dünyada profesyonel sporcular özellikle vücut geliştiriciler, kas doku oranını geliştirmek ve performanslarını arttırmak için anabolik steroidleri kullanmaktadırlar. Anabolik steroidler, sentetik testosteron hormonudur. Anabolik steroidler, sperm üretimini azaltıcı yönde etki yaparlar. Bu durumu nasıl izah edebiliriz?

Hazırlayan: *Fatma DEMİRAY*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.2. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	BİLİNÇLİ OLMAK HAYAT KURTARIR	30 dk.
Amacı	Üreme sağlığının korunabilmesi için yapılması gerekenler hakkında çıkarımlarda bulunabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıdaki metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Evlenmek için resmî yollara başvuru yapan çiftlerden "Türk Medeni Kanunu'nun 136. maddesi gereği, 1593 sayılı Umumi Hıfzıssıhha Kuruluşunun 122, 123 ve 124. maddelerinde belirtilen çiftlerin evlenmeye engel hastalığı bulunmadığını gösterir testleri yaptırması gerekmektedir." maddesi gereği şu testler istenir.

Evlilik öncesi testleri:

1- Kan grubu tayini ile kan uyuşmazlığı araştırması
2- Hemogram (tam kan sayımı) ile anemi (kansızlık) araştırması
3- HBsAg ve anti-HBs testi ile Hepatit B virüsü araştırması
4- Anti-HCV testi Hepatit C virüsü araştırması
5- VDRL/RPR testi ile sifiliz (frengi) araştırması
6- HIV testi ile AIDS hastalığı veya taşıyıcılığı araştırması
7- Hemoglobin Elektroforezi testiyle de Ailesel Akdeniz Anemisi (FMF- talasemi) araştırması ve
8- Akciğer röntgen filmi ile akciğer hastalıkları ve tüberküloz hakkında bilgi sahibi olunmaktadır.

Evlilik izni alabilmek, yasal olarak belirtilen testlerin yapılıp çiftlerin evlenmeye engel bir hastalıklarının olmadığının sağlık raporuyla kanıtlanması ile olur.

1. Resmi nikâh öncesi çiftlerden yukarıda belirtilen bazı testlerin istenilmesinin temel amacı ne olabilir?

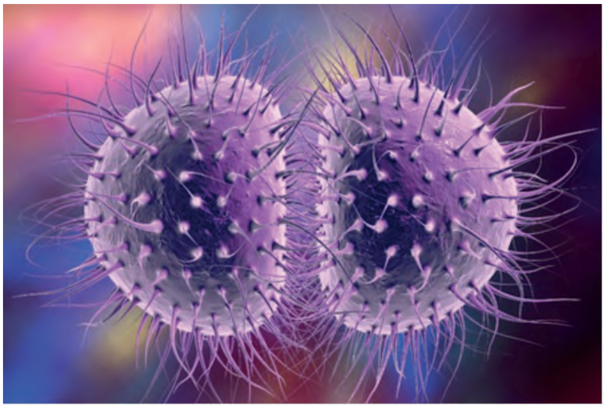
2. 6. maddede belirtilen "HIV testi ile AIDS hastalığı veya taşıyıcılığı araştırması" durumunun araştırılması ne için gereklidir? HIV virüsünün kişi ve toplum sağlığı için olası riskleri nelerdir?

3. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması ile ilgili gençlik ve yetişkinlik dönemlerinde yeterince ve doğru bilgilenmeme sonucunda ne gibi sorunlar ortaya çıkabilir? Kısaca açıklayınız.

4. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması ile ilgili üreme dönemi öncesinde ve üreme dönemi süresince bireyler için ne gibi bilgilendirmeler yapılmalıdır?

2. Yönerge ***Aşağıdaki bilgiden yararlanarak 5 ve 6. soruyu cevaplayınız.***

Cinsel yolla bulaşan hastalıklardan biri de bel soğukluğuna neden olan *Neisseria gonorrhea* mikrobudur. *Neisseria gonorrhea* mikrobu taşıyan anneler normal doğum sırasında bebeklerine mikrobu aktarabilirler. Yeni doğan bebeklerde gözün konjuktiva adı verilen beyaz kısmı enfekte olabilir. Hatta bu durum bazen körlüğe bile neden olabilir.



Görsel: Bel soğukluğu hastalığına neden olan Neisseria gonorrhea

5. Annesinden *Neisseria gonorrhea* mikrobu almış bir bebeğin tedavi sürecinde bebeğe sadece bağışıklık güçlendirici ilaç verilmesi doğru olur mu? Tedavi için nasıl bir ilaç verilmesi gerektiğini açıklayınız.

6. *Neisseria gonorrhea* bakterisinin neden olduğu bel soğukluğu hastalığının kadın ve erkelerde ne gibi belirtiler gösterdiğini açıklayınız.

Hazırlayan: *Feyza Tuba EROĞLU*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi Kazanım 11.1.7.2. Üreme sisteminin sağlıklı yapısının korunması için yapılması gerekenlere ilişkin çıkarımlarda bulunur.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

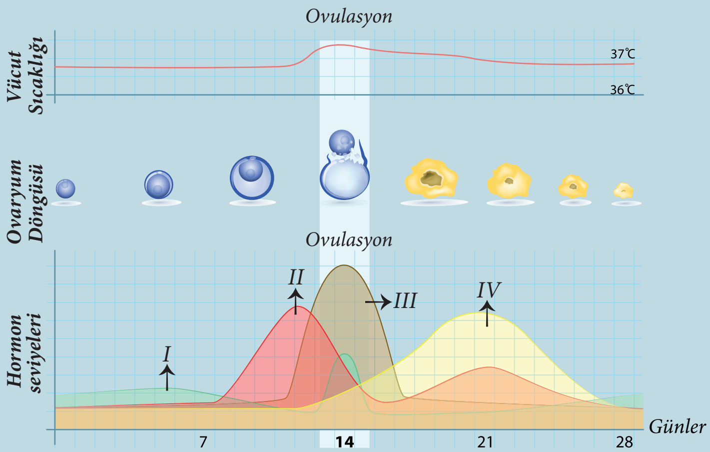
Etkinlik İsmi	**BİYOLOJİK SAAT VE VÜCUDUMUZDAKİ DÖNGÜLER**	30 dk.
Amacı	Menstrual döngüyü kontrol eden hormonların etkilerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Menstrual döngü ile ilgili verilen aşağıdaki metin ve grafikten yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Dişi bireylerde yumurta hücresinin gelişimi daha bir embriyo iken anne rahminde başlar ve belirli bir yaşa kadar sürer. Ergenlikten önce FSH ve LH salgılanması düşük düzeydedir ve ovaryumlar aktif değildir. Ergenlikte hipotalamus GnRH salınımını artırır ve GnRH, FSH, LH, östrojen ve progesteron arasındaki etkileşimler, ergenlik ve menopoz arasındaki dönemde ovaryum ve uterus döngülerini kontrol eder.

Menstruasyon, her bir uterus ve ovaryum döngüsünün başlangıcına işaret eder. Menstruasyonun başlamasından birkaç gün önce hipofizde FSH ve LH salgıları artmaya başlar. Yaklaşık bir hafta sonra ovaryumdaki foliküllerden bir tanesi olgunlaşır. Olgunlaşan folikülden dişi eşey hormonları olan steroit yapılı östrojen ve progesteron salgılanır. Kanda miktarı artan östrojen, uterusun büyüyüp gelişmesini, iç çeperinin (endometriyum) kalınlaşmasını ve ikincil cinsiyet karakterlerinin oluşmasını sağlar. Progesteron hormonunun artışı ise kalınlaşan endometriyumu koruyarak embriyonun tutunup gelişmesi için uygun hâle getirir. Büyüyen folikülden salgılanan östrojen artışına bağlı olarak pozitif geri bildirim ile LH miktarı artar. LH artışıyla olgunlaşan folikül yırtılır ve yumurta (ikincil oosit) serbest bırakılır. İkincil oosit kirpikli huni tarafından yumurta kanalına aktarılır. Bu olaya ovulasyon denir. LH etkisiyle yırtılmış folikül hücreleri korpus luteuma dönüşür (Görsel 1). Korpus luteumdan salgılanan östrojen ve progesteronun artışı, hipofiz üzerine negatif geri bildirim ile kontrol uygulayarak FSH ve LH salgısını inhibe eder ve böylece yeni folikküllerin olgunlaşmaya başlamasını önler.

Eğer yumurta döllenmezse korpus luteum döngünün yaklaşık 26. gününde parçalanır. Korpus luteum tarafından progesteron üretiminin olmaması nedeniyle endometriyum sıyrılıp atılır ve menstruasyon meydana gelir. Korpus luteumun bozulmasıyla dolaşımda olan steroidlerdeki azalma, aynı zamanda hipotalamus ve hipofizin negatif geri bildirimle kontrolden serbest kalmasını sağlar; böylece GnRH, FSH ve LH hormonlarının hepsi artmaya başlar. Bu hormonlardaki artış folikül gelişiminin sonraki turlarını indükler ve ovaryum döngüsü yeniden başlar.



Görsel: Menstrual döngü

1. Yukarıdaki görselde menstruasyon döngüsü boyunca kandaki hormon seviyelerini gösteren grafikte I, II, III ve IV numaraları hormonların isimlerini belirleyerek nereden salgılandıklarını açıklayınız.

2. 28 günlük menstruasyon döngüsü boyunca her gün aynı saatte vücut sıcaklığını ölçen sağlıklı bir kadın, birkaç gün boyunca vücut sıcaklığının diğer günlerden daha yüksek olduğunu fark etmiştir. Bu süre boyunca kanında en yüksek seviyede bulunan hipofiz gonadotropin hormonu hangisidir ve bu hormonun dişi bireylerde görevleri nelerdir?

3. Kadınlarda menstruasyon periyodu boyunca yalnızca bir tane yumurta hücresi folikülden salınır, yeni bir folikül uyarılmaz. Yeni foliküllerin olgunlaşmaya başlaması nasıl önlenir ve bu durumun avantajı nedir? Açıklayarak belirtiniz.

4. Corpus luteum menstruasyon periyodunun belirli evrelerinde endokrin bir bez hâline gelir. Corpus luteumun endokrin bez hâline gelmesini sağlayan salgıları hangileridir ve bu salgıların görevleri nelerdir?

5. Kadınlarda hamilelik boyunca kanda GnRH, östrojen ve progesteron hormonları yüksek seviyede bulunur. Hamilelik boyunca yeni bir folikülün uyarılmamasını ve menstruasyon görülmemesini feedback (geri bildirim) mekanizmasıyla açıklayınız.

6. Sağlık sorunları nedeniyle hamileliğinin 6. ayında deneysel olarak yumurtalıkları çıkarılan bir kadın düşünecek olursak bu duruma rağmen hamileliğin devam etmesini bekler misiniz? Gerekçesiyle birlikte açıklayınız.

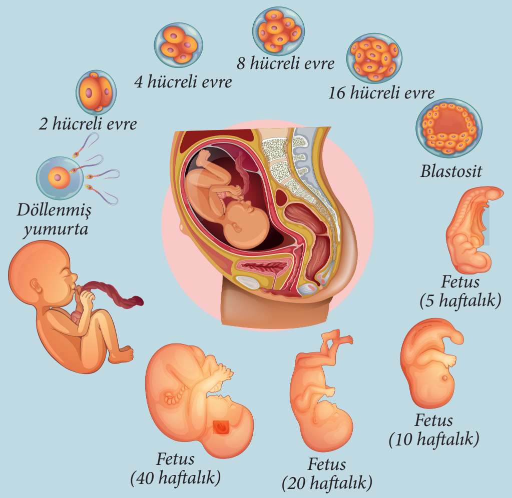
7. Menstrüasyon periyodunda görev alan hormonlardan örnekler vererek pozitif ve negatif geri bildirim mekanizmasını açıklayınız.

Hazırlayan: *Mehtap BOYRAZ*

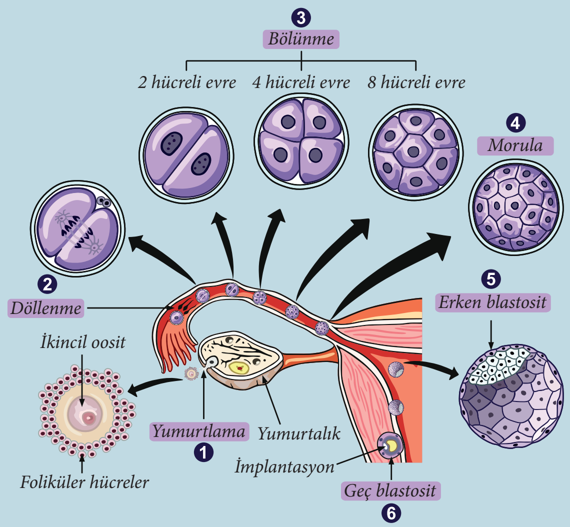
1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.3. İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	YUMURTANIN YOLCULUĞU	30 dk.
Amacı	Embriyonik gelişim sürecini ve bebeğin gelişimini olumsuz etkileyen faktörleri açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Fetal gelişim



Görsel 2: Hamileliğin birinci haftası

Yumurta ile spermin birleşip zigotu oluşturmasıyla embriyonik süreç başlar. Tek hücre olan zigot hücre bölünmeleri ile milyarlarca hücreden oluşan doku ve organa sahip karmaşık bir organizmaya dönüşür. Zigotun hücre bölünmelerine segmentasyon, segmentasyon sonucu oluşan her bir hücreye blastomer denir. Bölünerek sayıca artan hücrelerin oluşturduğu dut şeklindeki yapıya morula denir.

Döllenme fallopi tüpünde gerçekleşir ve bölünmeler embriyo rahme ulaşıncaya kadar fallopi tüpünde devam eder. Döllenmeden 6-7 gün sonra embriyo, yaklaşık 100 hücreden oluşmuş blastosist adı verilen içi sıvı dolu bir yapı olarak rahme ulaşır. Blastosist embriyonun blastula aşamasıdır. Yaklaşık 9 gün sonra ikinci gelişim aşaması olan gastrulasyon başlar. Gastrulasyonda oluşan embriyonik tabakalar farklılaşarak özgül organ sistemlerini oluşturur. Gelişmekte olan embriyoda doku ve organlar hücre şekillerinin değişimine, hücre göçlerine ve programlanmış hücre ölümlerine bağlı olarak şekillenir. Gebelik süreci hem genetik hem de çevresel faktörlerden etkilenen bir süreçtir. Embriyonun gelişimini etkileyen en önemli çevresel faktörlerden biri annenin ve çevresindekilerin kullandığı zararlı maddelerdir. Gebelikte düzenli ve yeterli beslenme, annenin sağlığının korunması, bebeğin normal büyüme ve gelişimi için önemlidir. Sağlıklı bir gebelik dönemi için annenin gerekli besin maddelerinden yeterli ve dengeli şekilde alması, anneyi ve bebeği anemiden (kansızlık) koruduğu gibi hücre bölünmelerinin sorunsuz bir şekilde gerçekleşmesini sağlar.

1. Gebelik planlayan ya da gebe kalan anne adaylarına neden folik asit kullanması tavsiye edilir. Folik asidi doğal yollardan almak için anne adayı nasıl beslenmelidir? Folik asidi belirli besin maddelerini tüketerek doğal yollardan almak anne ve bebek sağlığı için daha etkili olabilir mi? Gerekçeleriyle açıklayınız.

2. Hamilelik döneminde bebeğin genomuna müdahale edilebilir mi? Bebeğin DNA'sı üzerinde değişiklik yapılarak oluşabilecek sağlık problemlerinin üstesinden gelmek mümkün müdür? Kısaca açıklayınız.

3. Zigotun mitoz bölünmeleriyle oluşan embriyoda her hücrede aynı genetik materyal olmasına rağmen organizmanın farklı kısımları nasıl oluşur?

4. Fallopi tüpünde döllenen yumurtanın rahme ulaşıp göbek bağı oluşumuyla anneden beslenmeye başlayana kadar nasıl beslendiğini açıklayınız.

5. Vücuttaki tüm hücrelere dönüşebilecek potansiyele sahip olan embriyonel hücreye kök hücre denir. Buna göre:
a) Birçok hastalığa çözüm olabilecek kök hücreler hangi evrede alınabilir? Bunlar hangi hastalıklarda kullanılır? Kısaca açıklayınız.

b) İnsanda başka nerelerde kök hücre bulunduğunu açıklayınız.

6. Gebelikte ilk üç ay neden önemlidir? Bu aylarda ve gebeliğin devamında sağlıklı bir bebek dünyaya getirmek için anne adayının nelere dikkat etmesi gerektiğini açıklayınız.

7. Rahme ulaşan embriyo gelişimini sürdürmek için ihtiyaç duyduğu kan damarlarından birine tutunur. Bazen embriyo rahme tutunamaz ve gebelik sonlanır. Bunun nedenlerini açıklayınız.

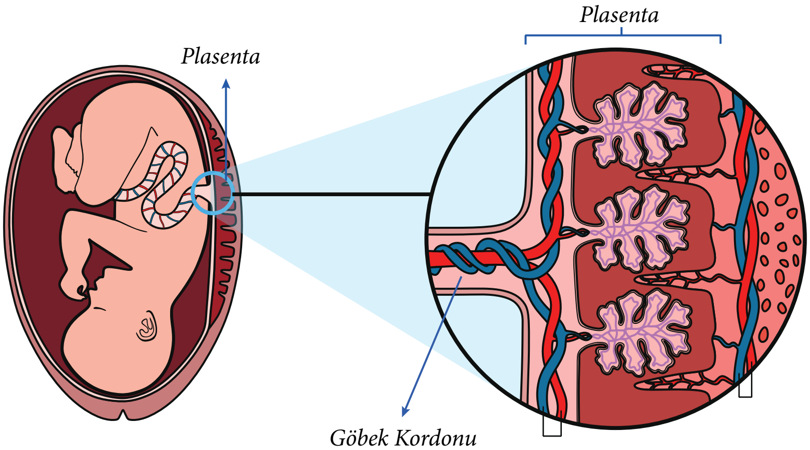
Hazırlayan: *Dr. Figen EMEKSİZ AYRANCI*

1. ÜNİTE > ***İnsan Fizyolojisi*** *Kazanım 11.1.7.3. İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**PLASENTA**	30 dk.
Amacı	Plasentanın görevlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Plasenta ile ilgili aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Göbek kordonu ve plasenta

Bebek anne rahminde iken tüm ihtiyaçlarını anneden karşılar. Besin maddeleri ve oksijen anneden bebeğe doğru, bebekte oluşan karbondioksit ve diğer atık maddeler ise bebekten anneye doğru aktarılır. Bilinenin aksine anne ve bebek arasındaki madde alışverişi doğrudan kan değişimi ile yapılmaz, plasenta aracılığı ile yapılır. Plasenta, sadece gebelikte oluşturulan geçici bir organdır. Rahme ulaşan anne kanı, burada bulunan damarlar aracılığıyla plasentanın olduğu bölgeye gider ve oradaki boşluğa boşaltılır. Bebek de göbek kordonu ile plasentaya bağlı durumdadır. Göbek kordondaki damarlar plasentaya girer, annenin kanının boşaltıldığı boşluk içinde dallanmalar göstermeye başlar. Anne ve bebek arasında gerçekleşen madde alışverişi burada olur.

1. Göbek kordonundaki damarlarda bulunan kanın kime ait olduğunu merak eden öğrencilerden, "Mehmet, bu kan anneye aittir. Özlem, bu kan fetüse aittir. Berk, damarlardaki kan anne ve fetüsün kanının karışımıdır. Fatma, plasentaya giden kan fetüse, plasentadan gelen kan ise anneye aittir." demişlerdir. Hangi öğrencinin verdiği cevap doğrudur? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

2. Plasenta, bebek için hangi sistemlerin işlevlerini üstlenmiştir? Cevabınızı gerekçesiyle belirtiniz.

3. Göbek kordonundaki atardamarda ve toplardamarda bulunabilecek üçer tane madde örneği veriniz.

4. Anne ve fetüsün kanı karışsaydı ne gibi bir durum yaşanırdı? Açıklayarak belirtiniz.

5. 1950'li yıllarda, hamilelikte yaşanan mide bulantısı sorununu ortadan kaldırmak amacıyla bulantı ilaçları kullanmak bazı ülkelerde yaygın bir şekilde görülmekteydi. Özellikle hamileliğin 4 ve 5. haftasında bu ilacı kullanan kadınların çocukları, kol ve bacakları eksik olarak ya da hiç oluşmamış olarak dünyaya gelmiştir.
Verilen örneğin plasenta ile ilgisinin ne olabileceğini açıklayınız.

6. Görselde ki göbek kordonunda bulunan damarların kan akış yönünü çizerek bu damarın atardamar mı toplardamar mı olduğuna karar veriniz.

7. Eritroblastosis fetalis adı verilen kan uyuşmazlığı anne ile bebek arasında görülen bir durumdur. Anne Rh (-), bebek ise Rh (+) kan grubuna sahip olduğunda görülür. Genellikle ilk hamilelik sırasında ciddi bir sorunla karşılaşılmaz. Ancak doğum esnasında anne ile bebeğin kanı karşılaşır. Bebeğin kanında bulunan Rh antijenleri anne plazmasında antikor oluşumuna yol açar. Daha sonraki hamilelikte bebek yine Rh (+) kan grubuna sahip ise anne kanında hazır bulunan antikorlar bebeğin antijenlerini tanıyarak saldırıya geçer.

a) Verilen örnekten yola çıkılarak plasenta ile anneden bebeğe başka nelerin iletildiği söylenebilir? Kısaca açıklayınız.

b) Bu durumun bebek üzerindeki etkileri neler olabilir?

Hazırlayan: *Serpil AKTEPE*

1. ÜNİTE > İnsan Fizyolojisi | Kazanım 11.1.7.3. İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklar.
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi

Etkinlik İsmi	ANNEMİN KARNINDA İKEN	25 dk.
Amacı	İnsanda embriyonik gelişim sürecini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***İnsanda embriyonik gelişim ile ilgili aşağıda verilen metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsanda embriyonik gelişim süreci döllenme ile başlar. Yumurta kanalında döllenme gerçekleştikten sonra embriyonun gelişim süreci rahimde devam eder. İnsanlarda toplam gebelik süresi 38-40 haftadır. Döllenme sonucu oluşan zigot, önce embriyo, farklılaşmanın ileri evrelerinde ise fetüs adını alır. Embriyonun hücrelerinin bölünerek sayısının artmasına büyüme denir. Büyüme sonucunda vücutta boy ve kilo artışı gibi değişiklikler gözlenir. Gelişme ise canlının kendi türüne özgü özellikler gösterecek şekilde ergin hâle gelmesidir. Kalıtım ve çevresel faktörler büyüme ve gelişme üzerinde etkilidir. Embriyonun büyüme ve gelişmesi sırasıyla segmentasyon, gastrulasyon, farklılaşma ve organogenez evreleriyle gerçekleşir.
Bir biyoloji öğretmeni sınıfta embriyonik gelişim evrelerinin daha iyi anlaşılabilmesi için aşağıdaki çalışmayı yapar. Bu çalışmada seçilen öğrenciler sırayla bir soru kartı çeker. Kartın üzerindeki soruyu sesli şekilde okur. Cevabı tabloya yerleştirmelerini ister. Soru kartları bitene kadar öğrenciler sıra ile bu etkinliğe katılırlar.

1 Zigotun yumurta kanalında sillerin hareketi ve düz kasların yardımıyla rahime doğru ilerlediği, en hızlı mitoz bölünmelerin gerçekleştiği evredir.

2 Blastula evresindeki hücre kitlesine verilen addır.

3 Gastrulasyon evresinden sonra meydana gelen evrelere verilen addır.

4 Blastosistin alt yüzeyindeki bir hücre takımının hücre göçüyle blastula boşluğuna doğru hareket ettiği evredir.

5 Aynı büyüklükte ve kalıtsal yapıdaki blastomerlerden oluşan, dut görünümlü hücre topluluğuna verilen addır.

6 Blastosistin rahim iç duvarına tutunmasının tamamlanmasıyla başlayan evredir.

7 Mitoz bölünmeler sonucu oluşan hücrelerin her birine verilen addır.

8 Sekiz kez mitoz bölünme geçirdikten sonra hücrelerin kenarlara doğru göç etmesiyle oluşan ve içi boş bir top şeklinde olan hücre topluluğuna verilen addır.

Çalışmaya Katılan Öğrenciler	Soru Kartı Numarası	Öğrencinin Cevabı
Cansu	2	Blastomer
Rabia	6	Gastrulasyon
Metehan	1	Segmentasyon
Ahmet	5	Blastula
Ali	7	Blastosist
Metin	3	Farklılaşma ve organogenez
Ece	8	Morula
Melis	4	Gastrulasyon

1. Buna göre hangi öğrencilerin cevabı yanlıştır? Yanlış cevapları belirterek doğrusunu yazınız.

2. Segmentasyon sırasında zigotun hücre sayısı artmasına rağmen toplam hacmi aynı kalır ve ağırlığı azalır. Bu durumu nasıl açıklayabilirsiniz?

3. Genlerimizin yarısını annemizden yarısını da babamızdan aldığımız tezi tamamıyla doğru değildir. Ayrıca annemizin mitokondrilerinden de DNA alınır. Buna mitokondriyal DNA denir. Erkekler her ne kadar annelerinin mitokondriyal DNA'larını alıp kullansalar da bunları çocuklarına geçiremezler.

Bu durumu döllenme esnasında meydana gelen hangi olay ile açıklayabilirsiniz?

4. Blastosistin rahim iç duvarına (endometriyum) tutunmasına implantasyon denir . İmplantasyondan sonra embriyoyu koruyan amniyon, koryon, vitellüs ve allantoyis zarları oluşur. Bu zarlar embriyonik zarlar adını alır.

Bu bilgiden hareketle embriyonik zarların görevlerini kısaca açıklayınız ve göbek kordonunun yapısına katılan zarları belirtiniz.

AMNİYON ZARI:

KORYON ZARI:

VİTELLÜS KESESİ:

ALLANTOYİS:

5. Gastrulasyon ve farklılaşma evrelerinde oluşan tabakaları ve bu tabakaların oluşum evrelerini görsel üzerindeki kutucuklara doğru şekilde yazınız. Hangi evrede oluştuğunu belirtiniz.



Hazırlayan: *Nurdan YAZICI*

2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi | Kazanım 11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi

Etkinlik İsmi	CANLILAR HER YERDE	30 dk.
Amacı	Komünitelerin içerdiği biyolojik çeşitliliğin karasal ekosistemlerde enlem, sucul ekosistemlerde ise suyun derinliği ve suyun kirliliği ile ilişkili olduğunu açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Metin, grafik ve görselden faydalanarak aşağıdaki soruları cevaplayınız.***

Her gün Dünya yüzeyine 100 milyon atom bombasının enerjisine eş değer olan 10^{19} kcal'lik güneş enerjisi düşer. Bu enerjinin büyük bir kısmı atmosfer veya yer kabuğu tarafından soğurulur veya yansıtılır. Güneş ışınlarının geliş açısı Ekvator'a yaklaştıkça büyür, uzaklaştıkça küçülür. Karasal komünitelerde enlem derecesi farkı; gece gündüz arasındaki zaman farkı, bitki örtüsü ve toprak yapısı, güneşin geliş açısı, yağış alma oranı vb. faktörleri etkilediğinden canlı çeşitliliğini de etkiler. Bir yaşama birliğinde üreticilerin güneş enerjisini organik bileşikler içinde depolanmış olan kimyasal enerjiye dönüştürme oranına **birincil üretim** adı verilir.

Biyom, büyük karasal ve sucul yaşam bölgeleridir. Biyomları belirli komüniteler oluşturur. Sucul biyomlar, fiziksel ortam tarafından karakterize edilir. Temiz ve yeterli gün ışığı alan sucul komünitelerde fotosentez yapan canlı sayısı arttığından tüketici tür çeşit sayısı da artar. Derinlik arttıkça ışık azaldığından çeşitlilik de azalır.

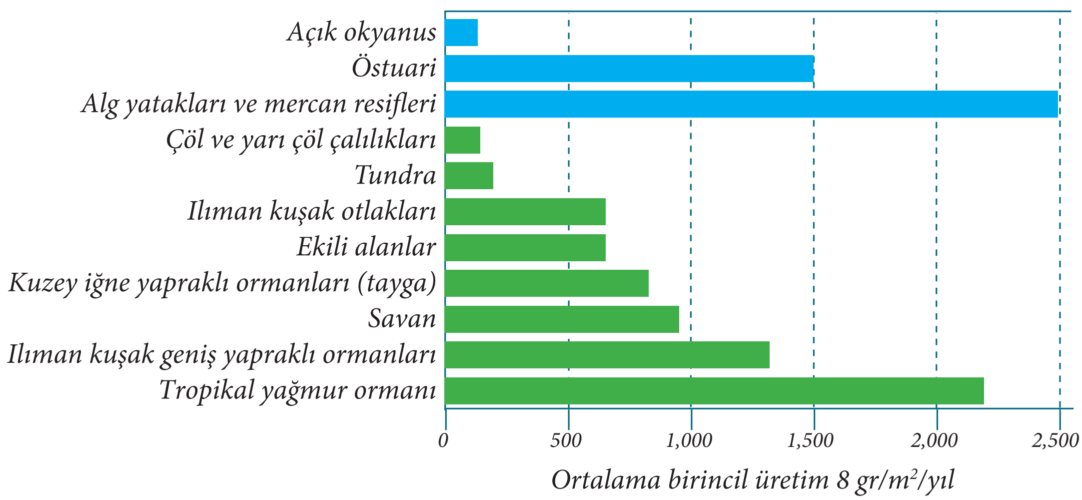
Bir deniz biyomu olan mercan resifi, dünya genelinde birbirinden ayrı yerlerde dağılmış hâlde, sıcak tropikal suların fotosentez için yeterli ışığın girdiği kısımlarda bulunur. Mercan resifleri, sığ tropikal denizlerde yaşayan organizmaların biriktirdiği kalsiyum karbonat yapıda olup tropikal yağmur ormanları ile yarışacak düzeyde biyoçeşitliliğe sahip yaşam alanlarıdır. Resifler, canlı bitki ve hayvanlardan oluşan çok renkli "deniz altı bahçeleri"dir.

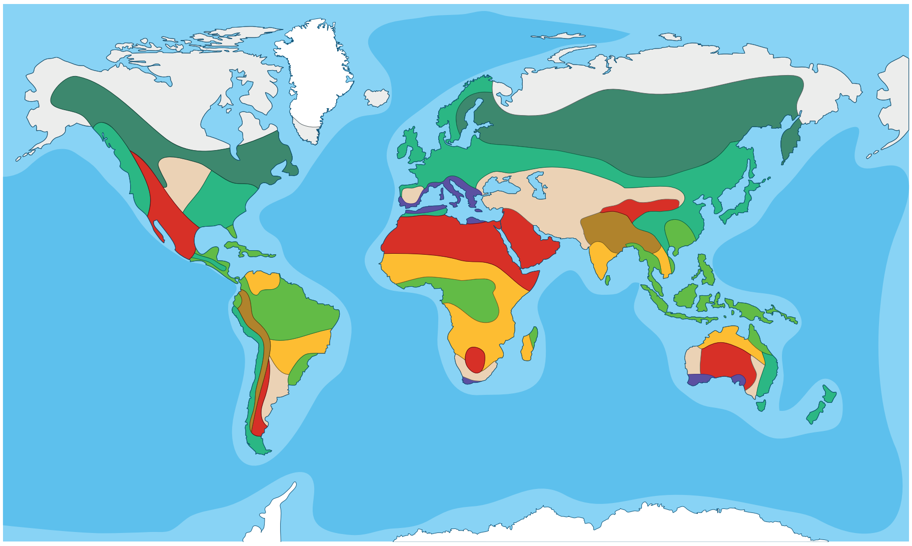
Karasal biyomlar sıcaklık ve yağış diğer deyişle iklim tarafından belirlenerek bitki örtüsüyle karakterize edilir. Kuzey kutup dairesinin üzerinde kalan bölgelerde tundra denilen bitki komüniteleri ortaya çıkar. Kuvvetli rüzgârlı ve düşük sıcaklığa sahip tropikler dâhil olmak üzere tüm enlemlerde benzer bitki komünitelerine rastlanır. Tundralar çoğunlukla kara yosunu, çimen, uzun otsu bitkiler, bazı çalılar, ağaçlar, liken gibi bitki çeşitlerinden oluşur. Toprağın sürekli donmuş durumda olması bitki köklerinin gelişimini engeller. Tundranın yerel hayvanları misk öküzü, ayı, kurt, tilkidir. Bazı kuş türleri yazın tundralara göç eder.

Ekvator ve Ekvator'a yakın kısımlarda savan denilen bitki örtüsü görülür. Bitkiler farklı yoğunluktadır. Ağaçlar genellikle dikenlidir ve küçük yapraklıdır. Zemin, kuraklığa dayanıklı ve mevsimsel yağmurlarda hızlı gelişen otsu bitkilerden oluşur.

Kuzey yarım küresinde tundraların bittiği yerde taygalar diğer adıyla kozalaklı iğne yapraklı ormanlar başlar. Bu ormanlarda çam, köknar, ladin gibi ağaçlar baskın türdür. Kozalak ormanları birçok yerli ve göçmen kuşlar için yuvadır. Sibirya kaplanı, boz ayı, geyik, kozalaklı ağaçlardan beslenen böcek türleri de yaygındır. Tropikal yağmur ormanlarında yağış çok yüksek olup bitki ve hayvan biyoçeşitliliği yüksektir. Nem oranı yüksek, ılıman ve yoğun ormanlardır.

Grafik: Biyomların birincil üretim miktarları





Görsel: Dünya üzerinde biyomların dağılımı

1. Su ve kara komünitelerinde ortalama birincil üretimdeki farklılıkların sebebi neler olabilir?

2. Birincil üretim miktarındaki değişim, besin zincirlerindeki üst basamaklarda bulunan canlıların biyokütlelerini nasıl değiştirir?

3. Su yaşama ortamı olan resifler ile kara yaşama ortamı olan tropikal yağmur ormanlarının benzerlikleri var mıdır? Varsa bunun sebepleri neler olabilir?

4. Estuari; tatlı suların denize döküldüğü, etrafı kısmen çevrili geçiş bölgelerine denir. Değişken miktarda tatlı su girişi olan bölgelerdir. Bu bölgeler, ticari açıdan değerli ürünleri barındıran alanlar olup etrafı ticari gelişim alanları ile çevrilidir. Bu durumun estuari alanları için oluşturabileceği sorunlar neler olabilir?

5. Yaşama birliklerinde trofik düzey sayısını sınırlayıcı faktörler neler olabilir?

6. Haritayı inceleyerek Türkiye'de hangi biyom özelliklerinin görüldüğünü belirleyiniz. Küresel ısınma bu hızla devam ederse ülkemizde hangi biyom özelliğinin görülme sıklığında artış görülmesi beklenir?

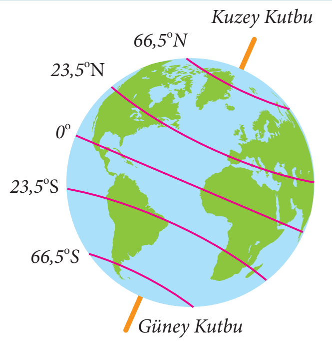
Hazırlayan: *Fatma DEMİRAY*

2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi Kazanım 11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi

Etkinlik İsmi	**BİYOÇEŞİTLİLİĞİ NELER ETKİLER?**	20 dk.
Amacı	Komünitelerin biyolojik çeşitliliğinin önemini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Karasal ekosistemler çok fazla canlı çeşitliliği bulunduran sistemlerdir. Dünya üzerindeki enlem dairelerinin güneş ışığı alma miktarları, yağış gibi faktörlerin oluşturduğu iklim kuşakları, kendilerine özgü bitki örtüsü ve hayvan çeşitliliği ile karakterize olmuşlardır. Ekvator dairesi güneş ışığını yoğun aldığı için bu enlem üzerinde yer alan bölgelerde sıcaklık yüksektir. Yüksek sıcaklık nedeniyle Dünya yüzeyinden su buharlaşır ve yükselir, nem ve yağış miktarı artar. Ekvator bölgesinden diğer enlemlere doğru gidildikçe nem azalır, kuru sıcak hava yeryüzüne doğru alçalır. Diğer enlemde ise güneş ışınları düşük açıda geldiği için yüzey ısınması çok düşüktür.

1. Hangi enlem dairesinde canlı çeşitliliğinin en fazla olmasını beklersiniz? Gerekçeleri ile açıklayınız.

2. Antalya'da yetişen ve Çin greyfurtu olarak da bilinen pomelo, dünyada Güney Asya'da, Amerika'da bilhassa Kaliforniya'da yetiştiriliyor. İki kiloyu bulmakta olan C vitamini deposu bu meyvenin Antalya'da da yetiştirilmeye başlanmasını düşündüren temel faktör sizce ne olabilir?
Aynı şekilde Antalya'da yetişen hangi meyvelerin Kaliforniya'da da yetiştirilebileceğini düşünürsünüz?

3. Türkiye 36-42 derece kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır. Küresel ısınma bu hızla devam ederse Türkiye'de görülen canlı çeşitliliği hangi enlemlerde de görülmeye başlayabilir? Kısaca açıklayınız.

2. Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Su kirliliği

Gölleri besleyen akarsu ve derelere endüstri kuruluşları tarafından atıkların bırakılması veya tarımda kullanılan gübrelerin, zehirli kimyasal ilaçların yer altı sularına karışarak deniz ve göllere ulaşması sonucu göl suları kirlenmektedir. Oluşan bu kirlilik göl suyunun kimyasal kalitesini bozarken, bir yandan da fitoplankton (tek hücreli fotosentetik canlı) gelişimini hızlandırarak sudaki biyolojik dengeyi bozmaktadır. Fotosentetik bu canlıların aşırı üremesi alg patlamasına neden olur. Fakat algler kısa ömürlü olduklarından kısa sürede su yüzeyinde çürümeye başlayan ölü organik tabaka oluşur. Suyun oksijen oranı azalır. Nehirlerdeki besin maddesi yükü sürekli hareket hâlinde olduğundan akarsularda tehlike yoktur. Ancak göl ekosistemlerinde tehlike oluşturur.

4. Göl yüzeyinde biriken alglerin suyun derinlerinde yaşayan canlılara etkilerini nasıl açıklarsınız?

5. Göllerin kirlenmesi sadece yakın çevresini mi ilgilendirir, diğer bölgelere bu kirliliğin etkileri nasıl ulaşır? Gerekçeleriyle açıklayınız.

6. Su ekosistemlerinde derinlere inildikçe komüniteyi oluşturan canlıların çeşitliliğinin artmasını bekler misiniz? Hangi faktörler buna etki eder, gerekçeleriyle açıklayınız.

Hazırlayan: *Aylin BARDAKÇI*

2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi | Kazanım 11.2.1.1. Komünitenin yapısına etki eden faktörleri açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	KİLİT TAŞI TÜR	30 dk.
Amacı	Komünitenin yapısına etki eden etmenleri ve bunların birbiri ile ilişkisini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Belirli bir alanda etkileşim içinde yaşayan çeşitli bitki ve hayvan türlerinin oluşturduğu topluluğa komünite denir. Bir gölde yaşayan su bitkileri, omurgasız ve omurgalı hayvanlar ile mikroorganizmalar komüniteyi oluşturur. Komüniteler ekosistemlerin canlı bölümünü oluşturur. Komüniteyi oluşturan farklı türlerin zenginliğine tür çeşitliliği denir. Komünitelerdeki tür çeşitliliğini yağış, sıcaklık, ışık, nem gibi çeşitli cansız faktörler ile rekabet, av-avcı ilişkisi gibi canlı faktörler etkiler.

Komünitelerin yeryüzündeki dağılımı karasal ve sucul ekosistemler olarak incelenir. Karasal ekosistemlerde Güneş'ten gelen ışınlar, enlemlere göre farklılık gösterdiği için enlemlere bağlı olarak komünitelerdeki tür çeşitliliği de farklıdır. Ekvator kuşağında tür çeşitliliği fazlayken kutuplara gidildikçe tür çeşitliliği azalır.

Sucul ekosistemler tatlı su ve deniz ekosistemlerini içerir. Sucul ekosistemlerde tür çeşitliliğini suyun derinliği ve temizliği etkiler. Sucul ekosistemlerde güneş ışınlarının kolay ulaşabildiği yerlerde tür çeşitliliği de fazladır. Bu ekosistemlerde biyolojik ve fiziksel kirlilikler güneş ışınlarının canlılara ulaşmasını engeller.

Komünitelerin yapısını kuvvetli bir şekilde kontrol eden türe kilit taşı tür denir. Bu türler komünitelerin devamlılığını sağlar. Kilit taşı türlerin yok olması komünite yapısının bozulmasına ve ekosistemin işlevini yitirmesine yol açar. ABD'de Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki kurtlar kilit taşı türlere örnektir. Kuzey Pasifik kıyı ekosisteminin kilit taşı türü su samurlarıdır. Komüniteyi oluşturan canlılar besin piramidiyle birbirine bağlıdır.

Su samurları deniz kestaneleriyle, deniz kestaneleri de deniz yosunlarıyla beslenir. Su samurlarının az bulunduğu alanlarda deniz kestaneleri, su samurlarının çok bulunduğu alanlarda deniz yosunları iyi gelişir. Katil balinaların su samurlarını aşırı avlamaları deniz kestanelerinin sayıca artmasına neden olmuş ve komünitedeki yapı değişerek denge ortadan kalkmıştır.








Bir komünitede fazla miktarda bulunan ya da komünitenin en yüksek biyokütlesine sahip türe baskın (dominant) tür denir. Komüniteler içerdikleri bu türe göre adlandırılır. Baskın türler komünitedeki su ve mineral gibi sınırlı kaynakları kullanmada diğer türlere göre daha üstündür. Örneğin köknar, sedir, ladin, sarıçam gibi orman komünitelerinde komüniteye adını veren türler (Sedir Ormanı) baskın türlerdir.

1. Komünitenin yapısını etkileyen faktörlerden hangileri aynı zamanda türlerin birbirleriyle etkileşim içinde olmasını sağlar?

2. Bir komünitede rekabet hâlinde olan türlerden biri bu ilişkiden yarar görürken diğeri zarar görür." açıklamasına katılır mısınız? Cevanınızı gerekçesiyle belirtiniz.

3. Komünitelerin yeryüzündeki dağılımı karasal ve sucul ekosistemler olarak incelenir. Karasal ekosistemlerde meydana gelen iklimsel değişikliklerin sucul ekosistemleri nasıl etkilediğini açıklayınız.

4. Yellowstone Ulusal Parkı'ndaki kurtların kilit taşı türlerden olduğunu ispatlayacak bir senaryo yazınız.

5. Çevre kirliliğinin sucul ekosistemlerdeki tür çeşitliliğini nasıl etkilediğini açıklayınız.

6. Bir komünitede ortaya çıkan ve kilit taşı türleri etkileyen salgın hastalıktan diğer canlı türlerinin nasıl etkilendiğini açıklayınız.

7. Bir komünitedeki baskın türlerin bu komünitede bulunan diğer türlerin yaşam kalitesini nasıl etkilediğini açıklayınız.

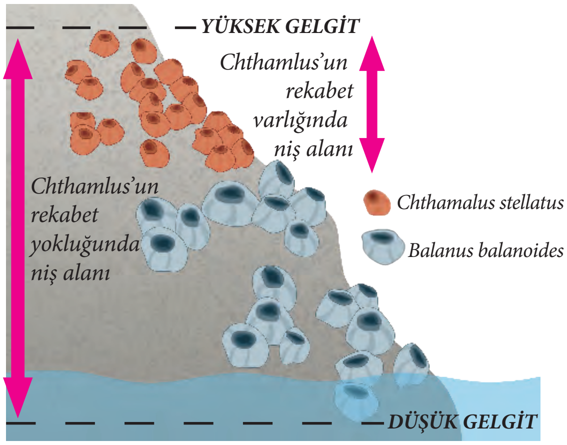
Hazırlayan: *Müjgan GÜRPINAR*

2. ÜNİTE > **Komünite ve Popülasyon Ekolojisi** | Kazanım 11.2.1.2. Komünitede tür içi ve türler arasındaki rekabeti örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi | Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	KOMÜNİTELERDE TÜRLER ARASI İLİŞKİLER	30 dk.
Amacı	Komünitede türler arası rekabet ve av - avcı ilişkisini açıklayabilme.	Bireysel

1. Yönerge ***Aşağıda verilen metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Çoğu organizma için rekabet günlük yaşamın bir parçasıdır. Tohum yiyen kuşlar, tohum için birbirleriyle rekabet ederken ağaçların gölge yapıp gölgede kalan bitkilerin yetişmesini engellemeleri de bitkilerde rekabetin bir örneğidir.

Rekabet, farklı bireylerin veya popülasyonların aynı sınırlı kaynağı kullanmaya çalıştığı bir ilişkidir. Kaynaklara daha az erişimi olan her birey, rekabetten zarar görür. Rekabet hem tür içinde hem de türler arasında gerçekleşebilir.

Her bir türün çevresindeki biyotik ve abiyotik kaynakların toplam kullanımına **ekolojik niş** denir. Örneğin serçenin ekolojik nişi; yuva bölgesi, yuva yaparken kullandığı malzemeler, yediği böcekler, yaşadığı bölgedeki iklim özellikleri, yağış, nem gibi yaşamasını sağlayan şeyleri kapsar. Ekologlar, aynı nişte yer alan farklı iki türden birini ortamdan uzaklaştırdıklarında ortamda kalan bireylerin üreme hızlarının daha yüksek olduğunu gözlemlemişlerdir. Eğer iki türün ekolojik nişi aynı ise bu iki türün komünitede sürekli bir arada olması mümkün olmaz.

Benzer nişlere sahip iki tür aynı ekosistemde yan yana bulunduğunda türlerden biri diğerinden daha başarılıdır. Ortama daha iyi adapte olan türler, nişin daha fazlasını kullanabilirler. Türler arasındaki rekabeti azaltmanın bir yolu, nişin zamana veya mekâna bölünmesidir. Niş kısıtlaması, her türün kullanabileceklerinden daha az niş kullandığı zamana denir. Bir habitat içinde aynı kaynakları kullanan birbiriyle ilişkili türlerde niş kıstlaması görülür. Örneğin iki benzer tür, kayalık sahil şeritlerinin gelgit bölgesinde alan için rekabet etmektedir. Türlerden biri *Chthamalus stellatus*, diğeri ise *Balanus balanoides*'tir. Bu canlılar denizeldir. Denizlerdeki gelgit hareketlerinin bulunduğu bölgelerde yaşarlar. Gelgit hareketleri sırasında bazen kurumaya ya da tatlı suya maruz kalabilirler. *C. Stellatus* alan için rekabet ettiği *B. balanoides* ile birlikteyken yüzeydedir ancak *B. balanoides* ortamdan uzaklaştırılınca daha derin seviyelerde de bulunur.

1. *Chthamalus*'un nişi niçin değişmiştir?

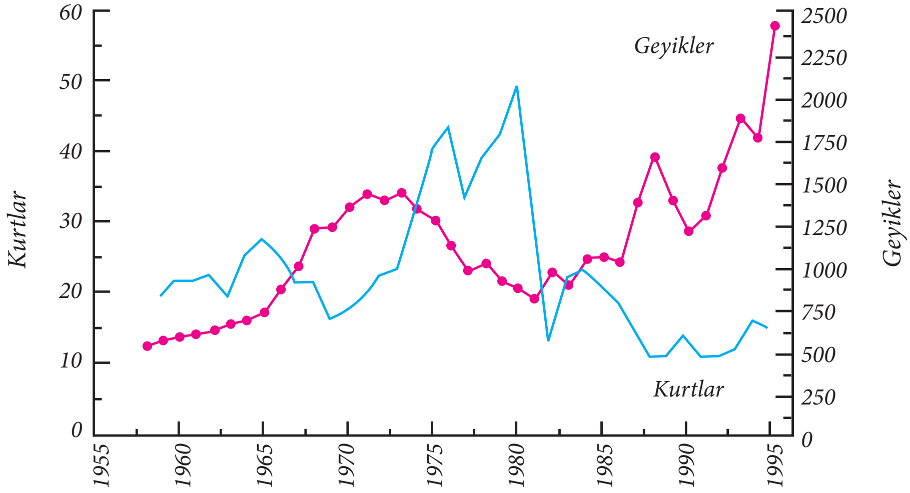
2. *Chthamalus* ve *Balanus* arasındaki rekabet ilişkisi, kuşların besin için rekabetiyle benzeşmekte midir? Gerekçesiyle açıklayınız.

3. Aynı türün bireyleri arasında rekabetin olması durumunda popülasyonun büyüme grafiğinin üssel büyüme (J tipi büyüme eğrisi) şeklinde olup olamayacağını gerekçeleriyle açıklayınız.

4. Piknik için gittiğiniz bir ormanda ekmeğinizi ormanda yaşayan canlılardan birinin yemesi rekabet sayılabilir mi? Gerekçesiyle açıklayınız. Siz de rekabet eden canlılardan birkaç örnek veriniz.

2. Yönerge ***Aşağıdaki grafiği inceleyerek soruları yanıtlayınız.***

Garafik: Kurt ve geyik popülasyonunun yıllara göre değişimi



5. Aynı habitatta yaşayan iki farklı türden birinin nesli tükendikten bir süre sonra diğer türün de neslinin tükenmesini nasıl açıklarsınız?

6. 1965 - 1970 yılları arasında komünitede geyiklerin sayısal olarak azalmasının temel sebebi ne olabilir?

7. 1985-1995 yılları arasında kurt ve geyik popülasyonundaki değişimlerin sebeplerini analiz ediniz.

8. Kurt ve geyik popülasyonu aynı habitatı paylaşmaktadır. Kurtların ortamdan tamamen kaldırıldığını düşündüğünüzde komünitedeki diğer canlıların bu durumdan nasıl etkilenebileceğini belirtiniz.

Hazırlayan:*Hülya TOKGÖZ*

2. ÜNİTE > **Komünite ve Popülasyon Ekolojisi** *Kazanım 11.2.1.2. Komünitede tür içi ve türler arasındaki rekabeti örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi*

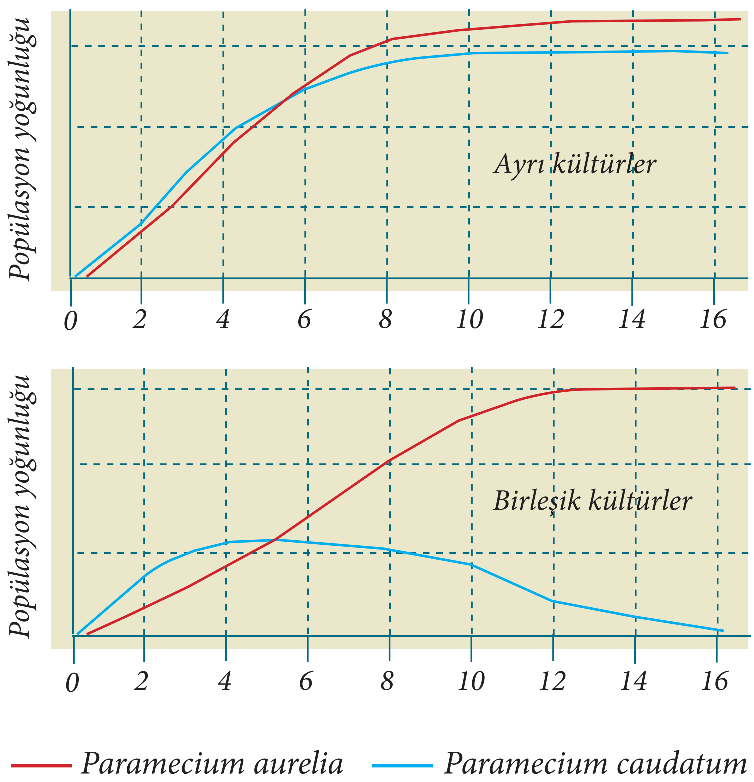
Etkinlik İsmi	**GÜÇLÜ OLAN KAZANIR**	25 dk.
Amacı	Türler arası rekabetin nedenlerini ve sonuçlarını açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve grafiklerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

Komünitede yer alan canlı türlerinin çevrelerindeki biyotik ve abiyotik kaynakları kullanmaları ekolojik niş olarak tanımlanır. Bir anoloji yapılacak olursa canlının doğadaki adresi habitatını, mesleği ise ekolojik nişini verir. Nişleri aynı olan iki tür bir komünitede uzun süreli bir arada bulunamaz. Örneğin Virjinya çalı bülbülü ile turuncu tepeli çalı bülbülünün ekolojik nişleri için kullandıkları kaynaklar birbirine çok benzemektedir. Bu iki kuş türü aynı alanda birlikte yaşarlar ise birbirlerine rakip olurlar. İki türün birbirlerinden uzak alanlarda yavru yetiştirmede daha başarılı oldukları görülmüştür. Komünitelerdeki iki popülasyon bazen alan ve beslenme yönüyle rekabet hâlinde olabilir. Bir türün popülasyon büyümesi kendi türünün yanı sıra rekabetçi türünün de popülasyon yoğunluğu tarafından sınırlanır. Örneğin aynı habitatı paylaşan yaygın dikenli fare *(Acomys cahirinus)* ve altın dikenli fare *(Acomys russatus)*, Orta Doğu ve Afrika'da yaşarlar. Birlikte bulundukları zaman *Acomys cahirinus* gece, aktif *Acomys russatus* ise gündüz aktiftir. Laboratuvar çalışmaları aslında *Acomys russatus* türünün gece aktif olduğunu göstermiştir. Bu tür *Acomys cahirinus* türünün varlığında gün boyu aktif olmak için kendi biyolojik saatini uygulamamıştır. Bilim insanlarının çalışmaları sonucu *Acomys cahirinus* bireyleri doğal habitatlarında kaldıklarında o ortamdaki *Acomys russatus* bireyleri gececil oldukları görülmüştür.

Ökaryot tek hücreli canlı olan *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* laboratuvarda sabit şartlarda belirli miktarda besin verilerek yetiştirilmiştir. Bu iki tek hücreli ayrı ayrı yetiştirildiğinde ise her iki popülasyon hızla büyümüş ve taşıma kapasitesine ulaştığında eğri düzleşmiştir. İki tür birlikte yetiştirildiğinde ise *Paramecium caudatum* kültürden yok olmuştur.

Grafik: Ayrı ve birleşik kültürlerde popülasyon yoğunluğu



1. *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* türleri aynı habitatta bir arada yaşadıklarında meydana gelen sonucu nasıl değerlendirirsiniz?

2. Bir komünitedeki popülasyonların birbirleriyle rekabete girmesini ne belirler?

3. Aynı komünitede yer alan farklı popülasyonların farklı zamanlarda aktif olmaları aralarında bir rekabet olduğunu gösterir mi? Nasıl değerlendirirsiniz?

4. Aynı komünitede yaşayan ve ekolojik nişleri aynı olan türler arasındaki etkileşimin nasıl olduğunu açıklayınız.

5. Komünitede rekabet hâlindeki türler farklı ortamlara alınırsa meydana gelebilecek sonuçlar neler olabilir?

6. "Rekabet türlerden biri için olumlu, diğeri için olumsuz (+, –) yönde etki eder." açıklamasını destekler misiniz? Cevabınızı gerekçesiyle yazınız.

Hazırlayan:*Fatma DEMİRAY*

2. ÜNİTE > **Komünite ve Popülasyon Ekolojisi** *Kazanım 11.2.1.3. Komünitede türler arasında simbiyotik ilişkileri örneklerle açıklar.*
Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

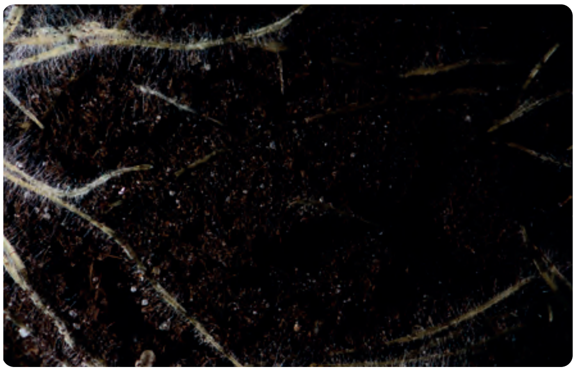
Etkinlik İsmi	**BİRLİKTE YAŞAMAK GÜZELDİR**	20 dk.
Amacı	Simbiyoz yaşam örneklerinden mutualizmi açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görsellerden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel 1: Liken

Liken nedir?
Liken, algler/siyanobakteriler ile mantarlar arasında var olan mutualizm örneğidir. Bu birliktelikte bir taraf fotosentez ile besin üretiminden, diğer taraf suyun emilmesinden ve barınma sağlamaktan sorumludur. Photobiont likenlerin fotosentetik ortağıdır. Fotosentez ile besin üretiminden sorumludur. Yeşil alg veya siyanobakteri olabilir. Her ikisi de klorofilleri olduğu için fotosentez yapabilirler. Mycobiont likenlerin mantar ortağıdır. Suyun emilmesinden ve photobionta gölge sağlamaktan sorumludur. Genellikle ascomycetes ve basidiomycet mantarları, yosunlarla veya siyanobakterilerle karşılıklı fayda esasına dayalı mutualistik bir ilişki oluşturur. Likenler ağaç kabuğu, açıkta kalan kaya üzerinde ve toprağın bir parçası olarak görülebilir. Sadece bu da değil, likenler donmuş kuzey bölgelerde, sıcak çöller ve kayalık sahiller gibi aşırı ortamlarda hayatta kalabilirler.



Görsel 2: Mikoriza

Mikoriza nedir?
Mikoriza, mutualizmin bir başka örneğidir. Bitkilerin kökleri ve bir mantar türü arasında oluşur. Mantar, köklere zarar vermeden bitkinin köklerinde yaşar. Bitki mantarlara yiyecek sağlarken mantar, topraktan bitkiye su ve mineralleri emer. Bu nedenle bu karşılıklı etkileşim, her iki ortağa da fayda sağlar. Mikorizalar ekolojik olarak önemlidir. Çünkü bitki kökleri besin maddelerine erişemediğinde mantar hifleri birkaç metre büyüyebilir ve su ile mineralleri, özellikle azot, fosfor, potasyumu köklere taşıyabilir. Bu nedenle bu simbiyotik birlikteliğe sahip bitkilerde mineral eksikliği belirtilerinin ortaya çıkması daha az olasıdır. Ayrıca mantar bitkiyi kök patojenlerinden korur. Bu nedenle mikorizalar ekosistemlerde çok önemli birliklerdir.

1. "Bitkilerin gelişmesini mantarlar olumlu yönde etkiler." hipotezine katkı olması için yukarıdaki birlikteliklerden hangisini sunarsınız? Gerekçesiyle açıklayınız.

2. Optimum koşullarda liken birlikteliğindeki alg ve mantarın birey sayısının zamanla değişim grafiğini çiziniz. Çizdiğiniz grafiğin gerekçesini yazınız.

3. Photobiontların liken birliğinden ayrılmaları ne gibi sonuçlar doğurur?

4. "Mutualizme örnek olarak baklagillerin kökünde yaşayan rhizobium bakterileri de verilir. Bu bakteriler de serbest azotu toprağa bağlayarak baklagillerin gelişmesine fayda sağlar." Mikoriza birikteliğinin bitkinin gelişimine sağladığı faydalarla rhizobiumların birlikteliği kıyaslandığında hangisi daha önemlidir? Gerekçesiyle açıklayınız.

5. Mikoriza, kimyasal gübre kullanımına olan talebi azaltır mı yoksa artırır mı? Bitki ve yetiştiği toprak bundan nasıl etkilenir?

6. Liken ve mikorizanın ortak yönlerini belirtiniz.

Hazırlayan: *Mehmet BİLEN*

2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi | *Kazanım 11.2.1.3. Komünitede türler arasında simbiyotik ilişkileri örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Hipotez Kurma Becerisi, Deney Tasarlama Becerisi

Etkinlik İsmi	**TÜRLER ARASI BİRLİKTELİKLER**	30 dk.
Amacı	Simbiyotik ilişki çeşitlerini ve özelliklerini açıklayabilme.	Bireysel

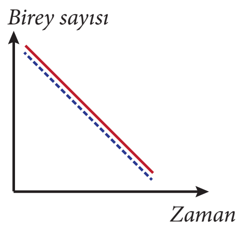
1. Yönerge ***Aşağıda türler arası simbiyotik ilişkilerin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***

İnsanoğlu tek başına yaşayamaz, derler. Bu durum sadece insanlara özgü değildir. Komünitedeki türler arasında birlikte yaşam ilişkileri görülebilir. Bu birliktelikten türler fayda (+) sağlayabilir, zarar (-) görebilir veya etkilenmezler (0). Aşağıdaki tabloda simbiyotik ilişki çeşitleri ve örnekleri verilmiştir.

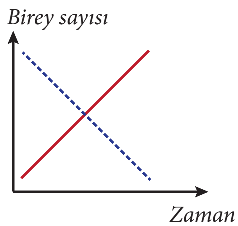
MUTUALİZM (+,+)	Arılar ile bitkiler arasındaki ilişki mutualizmdir. Arılar çiçeklerin nektar özleri ile beslenirken polenlerin taşınmasına katkı sağlarlar.	
KOMMENSALİZM (0, +)	Aslanlar ile akbabalar arasındaki ilişkide akbabalar fayda sağlarken aslanlar bu ilişkiden olumlu veya olumsuz etkilenmezler. Aslanların avlarından arta kalan atıklar ile akbabalar beslenir.	
AMENSALİZM (0, -)	Mandalar otlamak için gezindikleri sırada attıkları adımlar ile farkında olmadan böcekleri ezerler. Mandalar ile böcekler arasındaki ilişki amensalizmdir.	
PARAZİTİZM (+, -)	Canavar otu bitkisi, kloroplastı olmadığı için tam parazit bitkidir. Emeçlerini üzerinde bulunduğu bitkinin odun ve soymuk borularına uzatarak besin ve su ihtiyacını karşılar.	

1. Yukarıdaki görselde verilmiş olan simbiyotik ilişki örneklerinden hangileri normal şartlar altında ömür boyu devam edebilir? Cevabınızı gerekçesiyle açıklayınız.

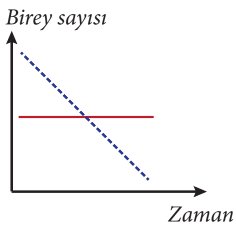
2. Yukarıda verilen görseldeki türler arasında birliktelik bozulduğunda birey sayısında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki grafiklerde gösterilmiştir. Buna göre ilgili grafiğin hangi ilişki çeşidine ait olduğunu kutulara yazınız.



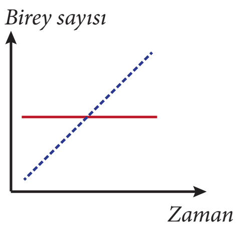
....



....



....



....

3. Simbiyotik ilişki türler arası birlikte yaşam şeklidir. Bu yaşam şekillerini yararlı ve zararlı olmalarına göre nasıl sınıflandırabilirsiniz? Yapacağınız sınıflandırmayı çizerek gösteriniz.

2. Yönerge ***Afrika'da çekilen bir vahşi yaşam belgeselinden bazı kesitler aşağıdaki metinde verilmiştir. Metinden yararlanarak soruyu cevaplayınız.***

Ağaçkakana benzeyen bir kürdan kuşu türü, gergedanlar üzerindeki bit ve keneleri yiyerek besinini temin eder. Bu kuşların içgüdüsü kuvvetlidir, bu sayede yaklaşan düşmanları hissettiklerinde yüksek sesle öterek uzaklaşır ve gergedanları yaklaşan düşmana karşı uyarırlar.

Aldığı uyarı üzerine kaçmaya çalışan gergedan birden etrafının aslanlar ile çevrildiğini fark eder. Gergedan için çok geçtir, aslanların yemi olmaktan kendini kurtaramaz. Karnını doyuran aslanlar bölgeden uzaklaştıktan sonra kalan atıkların üzerine de akbabalar konar.

4. Bu belgeselde yer alan gergedan ile kürdan kuşu, gergedan ile kene, akbaba ile aslan, kürdan kuşu ile kene arasındaki ilişki çeşitlerini açıklayınız.

3. Yönerge ***Aşağıda canavar otu bitkisinin özellikleri ile ilgili bir metin verilmiştir. Metinden yararlanarak soruyu cevaplayınız.***

Canavar otu tam parazit bir bitkidir. Bu nedenle canavar otu tohumlarının çimlenebilmesi için köküne tutunabileceği konak bir bitkiye ihtiyacı vardır. Canavar otunun türüne göre tercih edeceği konak bitki de değişir. Örneğin mavi çiçekli canavar otu konak olarak domates, patates ve tütün bitkilerini tercih ederken, beyaz çiçekli canavar otu mercimek ve baklayı tercih eder.

5. "Domates, patates ve tütün bitkilerinden hangisi mavi çiçekli canavar otunun çoğalabilmesi için en uygun konaktır?" sorusuna cevap verebileceğiniz bir hipotez kurunuz ve hipotezin çözümüne yönelik bir deney tasarlayınız.

Hazırlayan: *Zehra YILDIRIM*

2. ÜNİTE > **Komünite ve Popülasyon Ekolojisi** *Kazanım 11.2.1.3. Komünitede türler arasında simbiyotik ilişkileri örneklerle açıklar.*

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi, Sınıflandırma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**İÇ İÇE YAŞANTILAR**	30 dk.
Amacı	Simbiyotik ilişki çeşitlerini açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Simbiyotik yaşam ile ilgili verilen aşağıdaki görselleri ve metni inceleyerek soruları cevaplayınız.***


Palyaço balığı ve anemon


Kükürt mantarı ve çınar ağacı


Köpek balığı ve vantuzlu balık


Ceviz ağacı ve altındaki otlar

Komünitede iki farklı türün birbiriyle ilişki içinde olmasına ve bir arada yaşamasına simbiyoz yaşam denir. Canlılar arasındaki bu ilişkiler yararlı (+), zararlı (-) veya nötr (0) olabilir. Simbiyoz yaşam biçimleri; parazitlik, mutualizm, amensalizm ve kommensalizm şeklinde sınıflandırılabilir.

Parazitlik, organizmalardan birinin, besinini ev sahibi organizmadan alarak yarar sağladığı, ancak ev sahibi organizmaya da zarar verdiği, (+/-) şeklinde ifade edilen ilişkidir. Bu ilişkiye örnek olarak kükürt mantarlarının bir ağacın gövdesinde yaşayarak ve o ağaca zarar vererek yaşaması gösterilebilir.

Mutualizm, her iki türün de yarar sağladığı (+/+) türler arası bir ilişkidir. Örneğin bir deniz mercanı olan anemon, yakıcı tentakülleri ile derisi mukusla kaplı olan palyaço balığını düşmanlarından korur. Palyaço balığı da anemonla beslenen balıkları anemondan uzak tutar. Böylelikle karşılıklı yarar sağlanmış olur.

Amensalizm, türlerden birinin etkilenmediği, diğer türün ise zarar gördüğü, (0/-) şeklinde ifade edilen etkileşimdir. Ceviz ağacının yaprağından salgılanan bir kimyasalın yere aktığında çimlerin gelişimini engellemesi amensal etkileşime örnektir.

Kommensalizm, türler arasında bir türün yarar gördüğü, diğerinin ise ne yarar ne de zarar gördüğü ilişkidir. Köpek balıklarına tutunan küçük balıklar ve kaya midyeleri buna örnektir.

Ailesi ile pikniğe giden Sadık uzun süre top oynadıktan sonra bir ceviz ağacının altına sırtüstü uzanmıştır. Sonra etraftaki yeşil otlar aklına gelmiş ve elbiseleri boyanmasın diye hemen ayağa kalkmıştır. Bulunduğu ceviz ağacının altında hiç yeşil ot olmadığını görünce çok şanslı olduğunu düşünüp tekrar yere uzanmıştır. Ceviz ağacının dalları arasından yuvasındaki yavrusunu besleyen bir kuşu izlemeye başlamıştır. Bu sırada ağacın bir yaprağı tam üzerine düşmüş ve Sadık, yapraktaki tırtılı görünce çok korkmuş, hemen oradan uzaklaşmıştır. Ceviz ağacındaki bu canlılığa hayran kalan Sadık internetten ceviz ağacını araştırmış ve gördüğü canlıların dışında, ceviz ağacının köklerinde mikoriza türü mantarların yaşadığını da öğrenmiştir.

1. Sadık’ın uzandığı yerin çevresinde yaygın olarak yeşil otlar bulunmasına rağmen ceviz ağacının altında ot bulunmamasının nedeni ne olabilir? Bu durum hangi simbiyotik yaşam türü ile ilişkilendirilebilir?

2. Ağaçta yuva yapan kuşlar ile ceviz ağacı arasındaki simbiyotik ilişki türü nedir? Bu birliktelikten bu iki canlı türünün nasıl etkilendiğini açıklayınız.

3. Sadık, üzerine düşen yapraktaki tırtılın yaprağı yediğini ve ceviz ağacına zarar verdiğini bilmektedir. Ancak parazitlerin sadece konak canlıların içinde yaşadığını düşündüğü için bu canlının parazit olmadığına inanmaktadır. Sadık'ın böyle düşünerek göz ardı ettiği parazitlik türü nedir? Bu türde parazitlik gösteren başka canlılara örnekler veriniz.

4. Mikoriza türü mantarlar, bir bitkinin köklerinde yaşayarak bitkinin topraktan daha fazla su ve mineral elde etmesini sağlar. Ayrıca bu birliktelik bozulduğunda her iki canlının da olumsuz yönde etkilendiği gözlemlenmiştir. Bu bilgiden hareketle ceviz ağacı ile mikoriza türü mantarların oluşturduğu simbiyotik yaşam türü nedir? Mikoriza türü mantarların ekosisteme ve ekonomiye faydalarını açıklayınız.

5. Otsu bitkilerin, dallara yuva yapan kuşların, yaprağı yiyen tırtılın ve mikoriza türü mantarların ceviz ağacı ile kurdukları simbiyotik birlikteliklerin sona ermesi durumunda bu canlıların sayısında olabilecek değişiklikleri aşağıdaki grafikler üzerinde gösteriniz.



Ceviz ağacı - Otsu bitkiler



Ceviz ağacı - Yuva yapan kuşlar



Ceviz ağacı - Tırtıl



Ceviz ağacı - Mikorizalar

Hazırlayan: *Gökhan DARGIÇ*

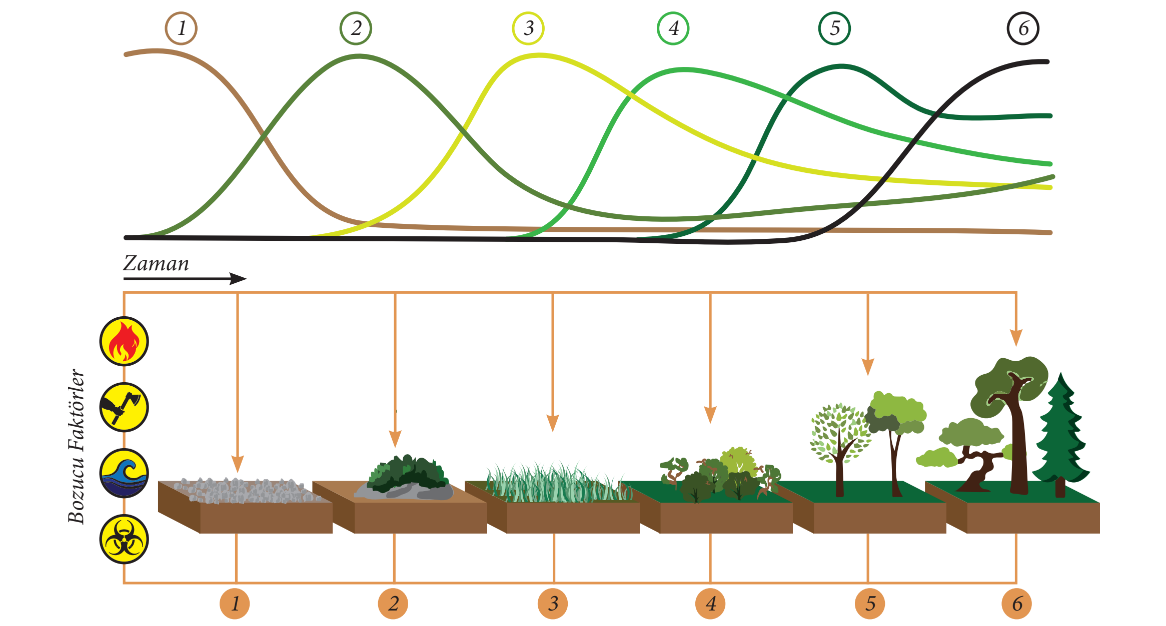
2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi | Kazanım 11.2.1.4. Komünitelerdeki süksesyonu örneklerle açıklar.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	SÜKSESYON	25 dk.
Amacı	Süksesyon kavramını örnek üzerinden açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda verilen görsel ve metinden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Süksesyon şeması

Bir bölgede baskın durumdaki canlı türünün zaman içerisinde yerini bir başka türe bırakmasına süksesyon denir. Süksesyona sıralı değişim ya da ardıllık da denilmektedir. Bölgede ilk gelişen türler genellikle hızlı çoğalıp gelişebilen, küçük boyutlu, kısa ömürlü bitkiler olup zamanla gelişerek olgun, kararlı ve dengeli bir düzeye ulaşır. Süksesyonu tamamlamış kararlı duruma dönüşmüş komünitelere klimaks denir.

Süksesyona örnek olarak Michigan (Mişigan) Gölü'nü verebiliriz. Göl şimdiki konumundan daha güneyde yer almakta idi. Ancak yavaş yavaş kuzeye doğru çekilmeye başlamıştır. Kuzeye çekilirken geride bir seri ardışık genç kıyılar ve kum tepecikleri bırakmıştır. Yukarıdaki görselde 1. bölgenin gölden kalan çakıllı bölge olduğunu düşünürsek kıyıdan güneye doğru yürümeye başlayan biri, çıplak plajla başlayan ve yaşlı bir ormanla sona eren çeşitli süksesyon evrelerini görebilir.

1. Yukarıdaki şekilde numaralandırılmış süksesyonu meydana getiren aşamalarda hangi canlı gruplarının bulunduğunu düşünürsünüz?

2. 3 ve 4. grupta bulunan canlılar niçin 1. grupta yaşamaya başlayamamışlardır? Bunun nedenleri neler olabilir? Gerekçeleri ile açıklayınız.

3. Süksesyonların başlamasına neden olacak doğal ve doğal olmayan faktörler neler olabilir?

4. Klimaksların oluşumu için neden çok uzun yıllar gereklidir? Klimaksların oluşumuna hangi etmenlerin etki ettiğini düşünürsünüz?

5. 1'den 6. aşamaya doğru gidildikçe hangi faktörlerin miktarlarında artış olduğunu söyleyebilirsiniz?

6. Göl kıyısından ormana kadar olan yürüyüş sırasında gözlemci bir kişi, fiziksel ortamda hangi değişiklikleri görebilir? Kısaca açıklayınız.

Hazırlayan: *Aylin BARDAKÇI*

2. ÜNİTE > Komünite ve Popülasyon Ekolojisi | Kazanım 11.2.2.1. Popülasyon dinamiğine etki eden faktörleri analiz eder.

Genel Beceriler: Eleştirel Düşünme Becerisi

Alan Becerileri: Verileri Toplama, İşleme, Yorumlama ve Sonuç Çıkarma Becerisi, Tahmin Etme Becerisi

Etkinlik İsmi	POPÜLASYON DİNAMİĞİ VE ÇEVRE DİRENCİ	30 dk.
Amacı	Popülasyon dinamiğine etki eden faktörleri örnek üzerinden açıklayabilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıdaki metin ve görselden yararlanarak soruları cevaplayınız.***



Görsel: Kral penguen popülasyonu

Belirli bir zamanda bir yaşam alanını paylaşan aynı türden canlılarının oluşturduğu topluluğa **popülasyon** denir. Atlas Okyanusu'nun güneyinde yer alan Falklant Adaları'ndaki kral penguenler, Abant Gölü'ndeki alabalıklar, Eskişehir Orman Fidanlığındaki sedir ağaçları popülasyona örnek verilebilir. Hayatta kalma mücadelesi, neslinin devamlılığını sağlama, besin kaynaklarının sınırlı olması gibi nedenler aynı türün bireylerini bir arada tutar.

Popülasyonun yerleştiği alanın özellikleri, sahip olduğu besin kaynakları, ısı, ışık, nem, tür içi ve türler arası rekabet gibi etkenler popülasyon dinamiğini belirler. Popülasyon dinamiği; popülasyonu oluşturan birey sayısı, popülasyonun büyüklüğü, taşıma kapasitesi, dağılımı, yaş dağılımları gibi popülasyon hakkındaki özelliklerin bilinmesini sağlar. Popülasyonların büyüklüğü sabit değildir. Sahip olduğu birey sayısı ve biyokütlesi zaman içinde değişim gösterir.

Popülasyon Yoğunluğu

Belirli bir zaman diliminde birim alan veya hacimdeki birey sayısı popülasyon yoğunluğunu oluşturur. Belgrad Ormanları'ndaki metrekareye düşen meşe palamudu sayısı o türlerin o zaman dilimindeki popülasyon yoğunluğu hakkında bize bilgi verir. Popülasyonun büyüklüğü (nüfusu) zaman içinde doğum ve içe göçler ile artarken ölüm ve dışa göçler ile azalır.

Popülasyon Taşıma Kapasitesi

Bir yaşama alanındaki popülasyonun bulundurabileceği en fazla birey sayısına **taşıma kapasitesi** denir. Doğal hayatta çevre direnci popülasyonun büyümesini sınırladığı için popülasyonlar taşıma kapasitesini aşmaz. Isı, ışık, nem, besin sıkıntısı, rekabet, parazitler, hastalıklar ve avcı sayısı çevre direncini oluşturur.

Popülasyonun Dağılımı

Popülasyonların coğrafi sınırları içerisindeki bireylerin yerleşme biçimi popülasyonun dağılımını oluşturur. Sıcaklık, nem, rüzgâr gibi çevresel faktörler dağılım modellerinin oluşmasında etkilidir. Popülasyonların dağılımı kümeli dağılım, düzenli dağılım ve rastgele dağılım olmak üzere 3 tiptir.

Kümeli Dağılım: Popülasyonlarda en yaygın görülen dağılım biçimidir. Mantarlar, besinin bol olduğu yerde kümeleşir. Kuşlar ve küçük balıklar savunma amacıyla, kurtlar avlanmak amacıyla gruplar oluşturur.

Düzenli Dağılım: Bireyler arasında kaynakların yetersiz ve rekabetin söz konusu olduğu yerlerde görülen dağılım biçimidir. Falkland Adaları'ndaki kral penguenler ve üreme amaçlı bir bölgede kuluçkaya yatan bazı kuşlarda düzenli dağılım görülür.

Rastgele Dağılım: Bireylerin dağılımlarında karşılıklı bir etki yoktur. Bireyler kendileri için uygun alanları seçer ve aralarındaki mesafe farklıdır. Bireyler arasında etkileşim en azdır. Karahindiba tohumları rüzgârla taşınarak rastgele yaşam alanları oluşturur.

1. Bir ortamdaki birey sayısının aşırı artması popülasyonun büyüme hızını nasıl etkiler? Kısaca açıklayınız.

2. Çevre direnci olmayan laboratuvar koşullarındaki bir bakteri 20 dakikada bir bölünür. Yapay koşullarda ortam, canlının ihtiyacına ve özelliklerine göre ayarlandığı için popülasyon taşıma kapasitesi doğal ortamlardaki taşıma kapasitesinin çok üstündedir. Günlük hayatta etrafımızdaki hastalık yapan bakterilerin karşılaştığı çevre direnci faktörleri nelerdir?

3. Çevre direncinin ortadan kaldırılmasıyla bir popülasyonun taşıma kapasitesi doğal ortamlardaki taşıma kapasitesinin üzerine çıkabilir. Bu yöntem günlük hayata nasıl uyarlanabilir? Örnek vererek açıklayınız.

4. Bir popülasyonda görülen dağılım modellerinden kümeli dağılım gösteren Afrika mandalarının neden bu dağılım modeline göre hareket etmek zorunda olduklarını açıklayınız.

5. Bir köyde önceki yıllara göre meyve ağaçlarının erken çiçek açtığı, doğal ortamlarında yetişen tavukların erken kuluçkaya yattığı, göçmen kuşların köye daha erken geldiği gözlenmiştir. Bu ekosistemde gerçekleşen bu durumların temel nedeninin ne olabileceğini açıklayınız.

6. Taşıma kapasitesine yaklaşan bir popülasyonda zamanla çevre direnci, üreme hızı, doğum ve ölüm oranı, dış ve iç göçte ne gibi değişimler beklersiniz?

7. Bir orman ekosistemindeki salyangoz popülasyonunun artması için gerekli olan etkenlerden hangileri ekosistemin bu popülasyon ile ilgili taşıma kapasitesini artırır?

Hazırlayan: *Müjgan GÜRPINAR*

2. ÜNİTE > **Komünite ve Popülasyon Ekolojisi** *Kazanım 11.2.2.1. Popülasyon dinamiğine etki eden faktörleri analiz eder.*

Genel Beceriler: Karar verme Becerisi *Alan Becerileri: Çıkarım Yapma Becerisi*

Etkinlik İsmi	**YABAN KEÇİSİ POPÜLASYON DİNAMİĞİ**	40 dk.
Amacı	Popülasyon büyümesine etki eden faktörleri ve yaş piramitlerini veriler üzerinden analiz edebilme.	Bireysel

Yönerge ***Aşağıda yaban keçisi popülasyonu hakkında verilen metni okuyarak soruları cevaplayınız.***

Yaban keçileri ot, yaprak, taze sürgün, dal, meyve ve yosun gibi bitkisel besinlerle beslenirler. 15-20 yıl kadar yaşarlar. Yaklaşık 5 ay süren gebelikten sonra doğum gerçekleşir. Doğum mayıs ayında olur ve genelde 1-2 bazen de 3 yavru doğar. Erginleşme süreleri 2-3 yıldır. 5-6 aylık olan yavruların bir yıl sonra 2 yaşına (17-18 aylık olduklarında) geldiklerinde %75'i, 3 yaşına geldiklerinde ise %40'ı hayatta kalmaktadır. Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası, izole bir sahadır. Avlanma mevsiminde, yaban keçilerinin yalnızca 12 yaş üzerinin avlanmasına izin verilmektedir. Sahadaki yaban keçisi popülasyonun büyüklük, yoğunluk, doğum ve ölümlere bağlı olarak zaman içerisinde popülasyonda meydana gelen değişimler değerlendirilerek popülasyon büyüme modeli ve taşıma kapasitesi belirlenmeye çalışılmıştır. Yıllar itibarıyla elde edilen veriler, aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Popülasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24 .

KÖYCEĞİZ YABAN HAYATI GELİŞTİRME SAHASI ENVANTER VERİLERİ

YILLAR	ERKEK YAŞLARI											ERKEK (E)	DİŞİ (D)	YAVRU (Y)	TOPLAM
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
2001	52	49	25	9	9	5	2	1	0	0	1	153	195	190	538
2002	104	66	36	22	8	10	7	2	3	2	2	262	320	225	807
2003	120	68	39	37	22	14	13	12	4	1	3	333	414	354	1101
2004	162	84	57	43	25	14	15	5	5	2	2	414	399	380	1193
2005	133	74	61	49	37	23	14	13	6	1	0	411	466	472	1349
2006	305	96	58	47	36	31	22	10	4	0	0	609	475	438	1522
2007	214	117	85	59	66	53	35	18	8	0	1	656	544	570	1770
2008	351	138	104	74	62	43	38	18	8	1	2	839	589	526	1954
2009	313	234	123	109	84	51	49	30	20	7	2	1022	626	472	2120
2010	98	116	71	77	53	44	34	17	8	3	0	521	592	568	1681
2011	255	131	117	76	77	61	66	32	29	15	3	862	608	390	1860
2012	209	121	116	90	82	87	85	72	50	20	5	937	925	659	2521
2013	176	119	102	81	75	90	75	65	23	14	1	821	886	502	2209
2014	153	75	102	89	65	79	53	42	29	12	2	701	901	499	2101
2015	161	88	99	82	84	59	55	53	34	18	8	741	1058	646	2445
2016	234	108	93	115	90	79	85	73	59	52	6	994	1096	726	2816
2017	228	93	83	93	79	84	84	63	58	43	10	918	841	634	2393
2018	230	102	109	104	87	70	75	76	68	43	8	972	782	1069	2823

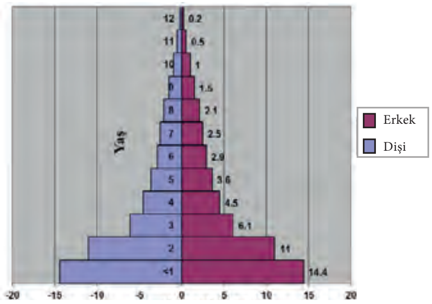
Görsel 1: Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Popülasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24 .

1. Popülasyondaki birey sayısı, popülasyon büyüklüğü olarak tanımlanmaktadır. Tabloya göre Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'ndaki yaban keçisi popülasyon büyüklüğünün yıllara göre sütun grafiğini çiziniz.

2. Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası izole bir ortam olduğuna göre popülasyon büyüklüğündeki değişime neden olan etkenler nelerdir? Cevabınızı yanda verilen popülasyon büyüklüğündeki değişim denklemini dikkate alarak veriniz.

Popülasyon büyüklüğündeki değişme A	=	Doğum ve içe göç B	−	Ölüm ve dışa göç C

3. Her popülasyon, büyüklük ve yoğunluğunun yanı sıra ihtiva ettiği bireylerin yaş sınıflarına dağılımıyla şekillenen ve popülasyon strüktürü olarak ifade edilen bir yapıya sahiptir. Tablodan yararlanarak 2018 yılı için bir yaş piramidi çizilmiştir. Bu piramide bakarak popülasyonun geleceği ile ilgili nasıl bir yorum yaparsınız?

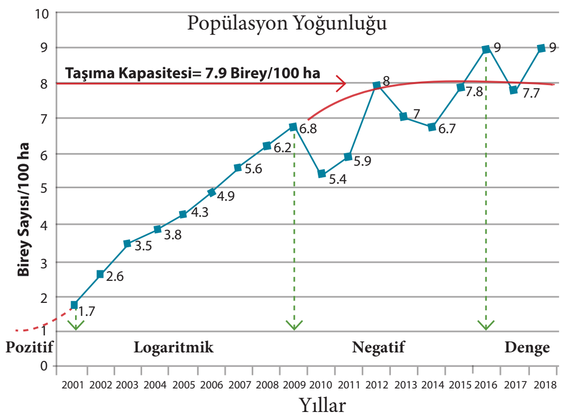


Görsel 2: Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Popülasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24 .

4. Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda bulunan yaban keçisi popülasyonunun yıllar itibarıyla gelişimini gösteren lojistik büyüme eğrisi verilmiştir.

a) Grafiğe göre çevre direncinin popülasyon üzerinde en fazla etkili olmaya başladığı yıl hangisidir?

b) Lojistik büyüme eğrisinin grafikte kesik kırmızı çizgi ile gösterilen pozitif artış evresi bu popülasyonda neden gözlenmemiştir? Kısaca açıklayınız.



Görsel 3: Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Popülasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24 .

Hazırlayan: *Selma KAYA*

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 1 - Nöronları Tanıyalım

1. A nöronunun aksonunun üzerini saran yapılar, miyelin kılıflardır. Dolayısıyla A nöronu miyelinli B nöronu miyelinsizdir. Miyelin kılıflar izolasyon sağlar. Bu nedenle miyelinli nöronlarda impuls iletim hızı miyelinsiz nöronlara göre daha yüksektir.
2. A nöronunu iç organlara giden otonom sinir sisteminden almış olamaz. Çünkü iç organları ve düz kasları uyaran nöronlarda miyelin kılıf bulunmaz. Miyelin kılıflı nöronlar beyin, omurilik ve çizgili kasları uyaran nöronlarda bulunur.
3. Evet, olabilir. İnsanlarda hastalık durumunda akyuvar hücreleri, merkezî sinir sistemindeki nöronların miyelin kılıflarını yabancı madde olarak algılayarak onlara zarar verir. Zarar gören nöronlarda impuls iletiminde aksamalar meydana gelir. İnsanlarda böyle bir sinir sistemi hastalığı mevcuttur. Bu hastalık MS (Multipl Skleroz) olarak adlandırılmaktadır.
4. İnsan vücudundaki tüm nöronlar miyelinsiz nöronlardan oluşmuş olsaydı beyin, omurilik ve çizgili kas gibi hızlı tepki oluşturması gereken yapılarda gecikmeler yaşanırdı. Bu durumda homeostasisin (iç denge) bozulmasına neden olurdu.
5. A nöronuna benzer iki nöron kullanmalıdır. Fakat bir nöronun akson çapının diğer nöronun akson çapından büyük olması gerekmektedir. Bu iki nörondaki impuls hızlarını kıyaslayabilir.
6. Bu organel sentrozom olabilir. Nöronlar, özelleşmiş hücrelerdir ve mitoz bölünme yapamazlar. Dolayısıyla nöronlarda sentrozom organeli bulunmaz.
7. Fazla enerji harcadığına göre mitokondri ve nörotransmitter madde salgıladığı için golgi, koful ve ribozom organellerinin sayıca fazla olması beklenir.
8. Tavşan, tilkiyi görünce korkacak ve kaslarına ve iç organlarına daha fazla uyartı gönderecektir. Her iki nöronda da oluşan impuls sayısı, harcanan enerji miktarı ve salgılanacak nörotransmitter madde miktarı artacaktır. Fakat impuls hızlarında ve impuls büyüklüğünde bir değişim görülmeyecektir.

Etkinlik No.: 2 -Her Şeyin Başı Sinaps

1. Başa alınan darbelerin bir kere olması ile çok defa olması elbette aynı etkiyi yapmaz. Birçok darbe alma durumu, beyin hücrelerinin hasar görmesi ile sonuçlanabilir. Parkinson'a neden olan dopamin eksikliği, beynin ilgili bölümündeki hücrelerin ölmesine bağlı olarak yeterli miktarda üretilememesi sonucu meydana gelebilir. Dolayısıyla yapılan açıklama yanlış olmayıp dopamin eksikliğinin sebebini oluşturan hücre ölümünü açıklayabilir.
2. Dopamin, beyinde en çok salgılanan ve beynin birçok farklı bölümünü etkileyen kimyasaldır. Eksikliği beynin ilgili bölümünde aksaklık meydana getireceğinden örneğin şizofrenide karakter dengesizliği, kronik depresyonda duygu durumu değişikliklerine sebep olur.
   Problem: Bir madde, birbirinden farklı rahatsızlıkların oluşumuna nasıl sebep olabilir?

   Gözlem: Beynin yapısını inceledim. Beynin bölümlerinin hangi işlevleri gerçekleştirdiğini okudum. Dopaminin ne olduğunu ve nasıl işlev gördüğünü okudum.

   Veriler: Dopamin, beynin belli bir bölümünde üretilen bir maddedir ve beynin birçok bölgesinde kullanılır. Kullanıldığı yerler farklı işlevlere sahiptir.

   Hipotez: Dopamin, beynin bir bölümünde üretilmesine rağmen farklı bölümlerinde kullanıldığı için eksikliği ilgili bölümün rahatsızlığı ile sonuçlanır.
3. Kavşak= Hücre gövdesi
   Yollar= Aksonlar
   Araçlar= Elektriksel impulslar ve nörotransmitter maddeler
   Trafik ışıkları= Ca iyonları
   Yükseklik uyarı işaretleri= Alıcı nörondaki reseptörler
4. İnsan beyni, yeni doğanlarda henüz gelişimini tamamlamadığı için bilgi alma ve işleme mekanizması çok yeni ve hiç kullanılmamış bir araba gibidir. Zamanla bilgi düzeyimiz ve zekâmız geliştikçe yani nöronlarımızı aktif olarak ve farklı olaylarda sürekli kullandığımız için sinapslar belli yollarda olgunlaşır ve sayılarını azaltır. Sinaps sayısının azalması, beynin belli bağlantıları yaptığının göstergesidir ve bu avantajlı bir durumdur.
5. Bir nöronla sinaps halindeki nöronların tamamı uyarılsaydı sinirsel trafik karışırdı. Örneğin, gözden çıkan nöronlar mesajlarını görme merkezine aktarmalıdır. Bu nöronların impulsları görme ile alakalı olmayan komşu nöronları uyarmaması gerekir. Eğer gözden çıkan duyu nöronlarının sinapslarıyla bağlantılı tüm nöronlar uyarılırsa uzaktaki bir nesneye bakarak onu görebildiğimiz gibi tadına da bakabilir, işitebilir, dokunabilir ve kokusunu algılayabilirdik. Ayrıca impuls, çok fazla hücreyi etkileyeceğinden artan sinaps sayısı istenilen iletimi yavaşlatabilirdi.

Etkinlik No.: 3 - Merkezî Sinir Sistemimizi Tanıyalım

1. Yunus dedenin konuşamamasının nedeni, 1 numara ile gösterilen kısım olan uç beyinde bir sorun olmasından kaynaklanmaktadır. Beynin bu bölgesinde duyu, hareket, zekâ, hafıza, hayal kurma ve tüm bilinçli davranışlarımızın merkezleri bulunur.
2. Bu durum beynin sağ tarafında sorun olduğunu gösterir. Çünkü beynimizin sağ tarafı vücudumuzun sol kısmındaki kaslarımızı, beynimizin sol tarafı da vücudumuzun sağ kısmındaki kaslarımızı kontrol eder.
3. Çiğneme ve yutkunmada problem yaşanması, 3 numaralı bölüm olan omurilik soğanında da bir hasar oluşabileceği anlamına gelir. Omurilik soğanı; solunum, sindirim, dolaşım gibi yaşamsal olayların yanı sıra çiğneme, yutkunma, kusma ile ilgili refleksleri düzenler.
4. Hastanın ayağını çekmesi bir refleks olayıdır. Dolayısıyla refleks merkezi omuriliktir. Omurilik şekilde 4 numarayla gösterilmiştir. Omurilik; çevreden alınan uyarılar sonucu oluşan impulsları beyne, beyinden gelen impulsları da efektör organlara iletir.
5. Evet, insan beynindeki bu kısımlar bir kedide bulunur. 2 numarayla gösterilen kısım beyinciktir. Beyincik vücudun kas faaliyetlerini düzenler. Beyinciği zedelenmiş bir kedi ayakta durmakta ve yürümekte güçlük çeker. Gözleri sürekli hareket eder, bir yere sabitlenemez.

Etkinlik No.: 4 - Sinir Sistemsiz Olabilir mi?

1. Verilen örnekler incelendiğinde beynin tüm yaşamsal olaylar üzerinde etkili olduğu görülmektedir. İç organların kontrolü, yaşamsal öneme sahip reflekslerin kontrolü, vücut ısısının korunmasını sağlaması gibi örnekler beynin homeostasinin korunması açısından önemini göstermektedir.
2. Merkezî sinir sistemini oluşturan organların korunması insan yaşamının sağlıkla devam etmesi için büyük önem taşır. Sinir sistemine ait özelleşmiş hücreler olan nöronlar, embriyonik gelişim sırasında bölünme yeteneklerini kaybetmiştir. Bu durum merkezî sinir sistemini oluşturan organların oluşan hasarları onarabilmesini, kendisini yenileyebilmesini engellemektedir. Bu sistemi meydana getiren organlarda meydana gelecek herhangi bir hasar, yaşamın tehlikeye girmesine neden olabilir.
3. Nörotransmitter maddeler impuls iletiminin nöronlar arasında aktarılmasını sağlar. Bu maddelerin eksik olması impuls iletiminde aksaklıklar oluşmasına neden olacaktır. Aynı zamanda kalıcı hastalıkların oluşmasıyla da sonuçlanabilir. Örneğin dopamin eksikliği Parkinson hastalığına neden olmaktadır.
4. Merkezî sinir sistemi hastalıklarında tedavi sürecini olumsuz hâle getiren ilk faktörün embriyonik gelişim sırasında nöronların sentrozomlarını kaybetmeleridir. Bu durumda hasar gören, yaralanan, yaşlanan hücrelerin yerine mitozla yenisi yapılamaz.

CEVAP ANAHTARLARI

5. İç organlar yaşamsal olayların gerçekleştiği yapılardır. Bu organlar istemsiz ve ritmik çalışan yapıdadır. İç organların birbiriyle zıt çalışan 2 sinir tarafından kontrol edilmesi, bu organların düzenli bir şekilde çalışmasını ve çalışmanın devamlılığını sağlar. Böylece dolaşım, boşaltım, hormonal sistem gibi yaşamsal öneme sahip sistemler denetim altında tutulmuş olur.

6. Dansın öğrenilmesi sırasında beyin aktif olarak görev yapmış, alışkanlık hâline getirilmesiyle kontrolü omuriliğe geçmiştir. Yıllar sonra dans esnasında kullanılan müzik duyulduğunda birey dansı hatırlamış ancak ufak hatalar yapmıştır. Hatalar beynin tekrar devreye girmesini sağlamıştır. Daha sonra hatalar düzeltilmiştir.

7. Verilen örnekte beyinciği zedelenen kuşun kanat çırptığı hâlde kanatlarını uyumlu çırpamadığı için uçamadığı belirtiliyor. Bu durumda beyinciğin kas hareketlerinin uyumlu, eşgüdümlü olarak gerçekleşmesini sağladığı görülüyor. Bir insanın beyinciği hasar görürse kaslar eş güdümlü olarak çalışamayacağı için denge konusunda sorun yaşayacağı, hareketlerini düzgün bir şekilde gerçekleştiremeyeceği söylenebilir.

8. Verilen örneklerde beyin kabuğunun bilinç, hafıza gibi bilişsel durumlarda görevli olduğu görülüyor. Beyin kabuğunun zedelenmesi düşünme, değerlendirme gibi bilinç durumunun kaybedilmesine neden olacaktır.

Etkinlik No.: 5 - *Rana Ridibunda*'da Merkezî Sinir Sistemi

1. Decerebre kurbağa önüne konulan besinle beslenemeyecektir. Serebral korteks (beyin kabuğu); duyu, hareket, hafıza, zekâ, bilinçli (istemli) hareketleri kontrol eder. Bundan dolayı kurbağa besini tanımaz, acıktığını ve beslenmesi gerektiğini bilmez.

2. Decerebre kurbağa su dolu küvete ters konulduğunda düzelecektir. Çünkü bu bir refleks olayıdır. Decerebre kurbağa da omurilik olduğu için refleks hareketlerini gerçekleştirebilir.

3. Decerebre kurbağa su dolu küvete konulduğunda yüzebilir. Yüzme kurbağada bir reflekstir.

4. Hayır, decerebre kurbağa daha önceden öğrendiği bir davranışı gerçekleştiremez. Çünkü bu tip hareketleri kontrol eden beyin kabuğuna sahip değildir.

5. Kurbağada omurilik vardır. Bu yüzden refleks hareketlerini gerçekleştirebilir.
   Asit damlatıldığında bacağını çekmesi bir reflekstir.

6. Kurbağanın bacağına damlatılan asit miktarı artırılırsa bacağını daha kuvvetli çekecektir. Çünkü uyartı şiddeti artırıldığında uyarılan nöron sayısı ve impuls sayısı artar. Bu durumda tepki şiddeti de artacaktır.

Etkinlik No.: 6 - Beyindeki Akrep ve Yelkovan

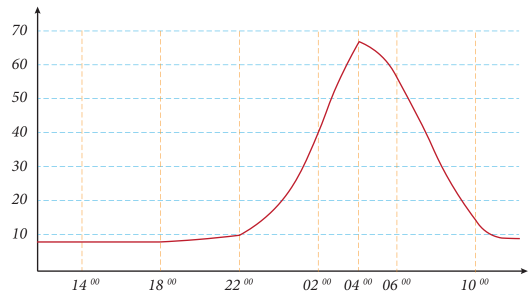
1. **Olası cevap:** Canlılarda belirli aralıklarla gerçekleşen fizyolojik olayların günlük, aylık ve yıllık ritimlerini kontrol eden ve ana kumanda merkezi beyinde bulunan doğal bir zamanlayıcı olarak tanımlanabilir.

2. Homeostasi, iç ortamı sürekli değiştirmeye çalışan dış faktörlerle içteki kontrol mekanizmalarının dinamik hâldeki karşılıklı etkileşimidir. Biyolojik saat sayesinde ışık, sıcaklık, mevsim gibi değişen çevre koşullarına karşı ritmik olaylar gerçekleştirilerek kararlı bir iç ortam oluşturulmaktadır.

3. Evet, katılırım. Çünkü bu hormon epifizdeki ışığa duyarlı olan pinealosit hücreler tarafından üretilmektedir. Işık ve elektromanyetik dalgalar salgılanmasını azaltmaktadır. Melatonin miktarı geceleri daha yüksek olduğuna göre karanlıkta salgılanan bir hormondur, diyebiliriz.

4. Vücudumuzdaki birçok biyolojik olay gibi uykunun da belirli bir ritmi vardır. Biyolojik saatin denetiminde olan uyku ritmi melatonin hormonu tarafından düzenlenir. Yaşa bağlı olarak bu hormonun salgılanma miktarı değişir. Genç yaşlarda kandaki melatonin miktarı daha fazlayken ileri yaşlarda salgılanma miktarı azalmaktadır. Bu yüzden yaşlılar gece saatlerinde daha az uyku hâlindedir.

5. Evet, hayvan kış uykusu ritmini sürdürür. Çünkü biyolojik saat çevresel koşullardan etkilense de çoğunlukla bu koşullardan bağımsız çalışır. Biyolojik saatin ana kumanda merkezi olan epifiz bezi ve suprakiyazmatik çekirdeğe zarar verilmediği müddetçe uyku ritmini düzenleyen melatonin salınımı devam eder. Bu da hayvanın bir yıla kurulmuş biyolojik saatinin şaşmadan çalışmasını sağlar.

6.


Evet, metinde melatonin salgılanmasının akşam saatlerinde artmaya başladığı ve sabah saatlerinde azaldığından bahsediliyor. Çizilen grafik ile metindeki bilgiler örtüşüyor.

7.

Ritmik Olay	Biyolojik Ritim Çeşidi
Sinir sistemindeki hücrelerin belirli aralıklarla sinyal göndermesi	Ultradiyen ritim
Epifiz bezinden melatonin hormonu salgılanması	Sirkadiyen ritim
Kadınların menstruasyon döngüsü	İnfradiyen ritim
Kalp atışı	Ultradiyen ritim
Uyku-uyanıklık döngüsü	Sirkadiyen ritim
Bazı hayvanların kış uykusuna yatması	İnfradiyen ritim
Siyanobakterilerin gündüz oksijen, gece nitrat üretmesi	Sirkadiyen ritim

Etkinlik No.: 7 - Korkunca Neler Oluyor?

1. Astım nöbetlerinde solunum yollarını genişletmek ve kalbi güçlendirmek için vücuda adrenalin ve noradrenalin hormonu enjekte edilebilir.

2. Adrenalin göz bebeklerinin büyümesine neden olmalıdır. Çünkü kişi tehlike içindedir. Çevresini daha iyi görüp algılamalıdır. Kasların gerginliğinde artış olmalıdır. Böylece daha hızlı bir şekilde kaçabilir ya da mücadele edebilir. Mide öz suyunun salgılanmasında azalma olmalıdır. Tehlike altında olduğu için kanın çoğunu iskelet kaslarına ve beyne göndermelidir. İdrar kesesinin büyümesini beklerim. İdrarını hissetmeyip mücadeleye devam etmesi gerekir. Pıhtılaşma proteinlerinin miktarında artış olmalıdır. Kanamalı bir durum olduğunda kan kaybının az olması için kan kolay pıhtılaşmalıdır.

3. Evet, açıklama doğrudur. Kortizol proteinlerin glikoz gibi karbonhidratlara dönüşmesini sağlar. İç organların protein yapısında yıpranmaya neden olur. Kalp zayıflar. Kortizol ayrıca kanın şeker oranını arttırdığından tansiyon artar. Damarlarda da yıpranma olur.

4. Adrenalin kavga, korku, heyecan gibi kısa süreli stres durumlarında daha fazla salgılanır. Adrenalin deri yüzeyindeki damarları daraltır. Buradaki kan miktarı azalır. Deri yüzeyindeki bir kesilme sırasında az kan akar, sanki kan buz tutmuş da akmıyor gibi bir durum oluşur. Adrenalin göz bebeklerini büyüttüğü için korkan bir kimsenin göz bebekleri büyür. Göz bebeğinin bu durumu falcıların kullandığı büyük taşlara benzemektedir.

5. Derin üzüntü veya ani bir korku yaşandığı anlarda adrenal korteksten salgılanan kortizol hormonu, proteinleri karbonhidrata çevirdiği için savunma proteinlerinin (antikorların) miktarında azalma olur. Bağışıklık sistemini baskıladığından vücuda girmiş olan virüsler rahatlıkla ürer.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 8 - Acıkıp Atıştırınca Neler Oluyor?

1. Kan şekerinin yükselmesidir. Çünkü açlıkta normal sınırlar arasında olan kan glikoz düzeyi toklukla birlikte artış göstermiştir. Kanda artan glikozun yeniden normal sınırlara ulaşabilmesi için pankreas uyarılmıştır.
2. Pankreasın beta hücreleri reseptörleri uyarılır ve insülin salgılanır. İnsülin bir hormon olduğu için hormonların salgılandığı yer kandır.
3. İnsülin kan yoluyla karaciğeri ve vücut hücrelerini uyarır.
4. İnsülin salınımıyla kan şekerinin ergenlerde normal seviyesi olan 80-90 mg/dL'ye düşmesi beklenir.
5. Evet, geri bildirimdir. Negatif geri bildirim olarak değerlendirilir. Çünkü kan şekeri artınca salgılanan insülinle kan şekeri seviyesinin düşmesi ve bu düşmeye bağlı olarak insülin salgılanmasının azalması negatif bildirimdir.
6. Sağlıklı değildir. Ara öğün denildiğinde akla abur cuburlar, yağlı ve şekerli yiyecekler gelmemelidir. Bu tür besinleri tüketmek, kan şekerinde dengesiz değişimlere ve vücut ağırlığında artışa neden olur. Ara öğünlerde kek, bisküvi, çikolata ve gazlı içecekler yerine taze sebze ve meyveler, küçük sandviçler, galeta, grisini ile süt, yoğurt, ayran gibi besinler tercih edilebilir.

Etkinlik No.: 9 - Kan Şekerinin Düzenlenmesi

1. -80. dk., -40. dk., 0, +80.dk., +120.dk.
2. 0-40. dk. ve 40-80. dk. arası
3. Kan glikoz seviyesini düşüren insülin hormonu enjekte edilmiş olabilir. İnsülin kandan hücrelere glikoz geçişini sağlayarak kanda glikoz seviyesini düşürür. Buna bağlı olarak ellerde titreme, açlık hissi, gözde kararma, bulanık görme, ani terleme gibi değişimler gerçekleşmiş olabilir.
4. Grafiğe göre 40. dakikadan sonra kan glikoz seviyesinde artış gözlenmektedir. Bu durumun sebebi, kanda glukagon seviyesinin artışı olabilir. Çünkü kan şekeri düşünce pankreastan insülin hormonunun antogonisti olan glukagon salgılanır. Glukagon hormonu, hücrelerden kana glikoz geçişini sağlayarak kan glikoz seviyesini arttırır.
5. 80. dakikadan sonra kan şekeri glukagon hormonunun insüline antogonist etkisi sayesinde normal sınırlara ulaşmış ve homeostasi sağlanmış olur.
6. Pozitif feedback değildir. Çünkü insülin ve glukagonun kanda şeker seviyesini düzenlemesi negatif feedback örneğidir. Kanda glikoz seviyesi azalırsa glukagon salgılanarak kan şekerini yükseltir ve kanda glikoz fazlaysa insülin hormonu kandan dokulara glikoz geçişini sağlayarak kan şekerini düşürür.

Etkinlik No.: 10 - Kimyasal Düzen

1. Sadece bir organ üzerinde etkili olan hormonlara örnek olarak böbrekler üzerine etkili olan ADH hormonu verilebilir. Bu hormonun sadece böbrek üzerine etkili olmasının nedeni, bu hormonu algılayan reseptörün sadece böbrekte bulunmasıdır.
2. Östrojen ve progesteron hormonları steroit yapılı iken insülin protein yapılı hormonlardandır. Steroid yapıdaki hormonlar ağız yoluyla alındığında sindirim sisteminde sindirilmeden ve değişime uğramadan emilir. Protein yapıdaki hormonlar sindirim kanalında sindirilir, değişime uğrar ve etkilerini kaybeder. Bu nedenle protein yapılı hormonlar dışarıdan verilecek ise enjeksiyon yolu ile kana verilmelidir.
3. Diyabet olmayan sağlıklı bireylerde kan glikoz seviyesinin yükselmesine ilk tepki olarak pankreasın beta hücrelerinden salınan insülin hormonu etkisi ile glikozun hücrelere alınması sağlanır. Ayşe gibi diyabeti olan bireylerde yeterli olmayan insülin üretimi nedeni ile hücreler kandaki glikozu alamaz. Bu nedenle kan glikozunun ilk yükselişi, Ayşe gibi diyabetli bireylerde fazla olup bu yüksek seviye uzun süre kalır.
4. a) Kan glikoz seviyesinin yüksek olduğu 2 ve 6. seviyede insülin alması gerekir. Böylece kandaki glikoz seviyesi normal aralığa iner.

   b)



5. Ayşe'nin normalden fazla kilolu olmasında tiroksin hormonu etkili olabilir. Bu hormon vücudun tüm hücrelerine etki ederek O_2 kullanımını artırır, böylelikle besinlerin daha hızlı parçalanmasını ve daha hızlı enerji üretilmesini ve bu sayede metabolizmanın hızlanmasını sağlar. Tiroksin hormonu bu özellikleri ile az salgılandığında bireylerin fazla kilo almasına neden olur.
6. Böyle bir panik durumunda böbrek üstü bezinin öz kısmından adrenalin hormonu salgılanır. Bu hormonun heyecan, öfke, korku, panik gibi durumlarda salgılanması artar. Hormon etkisi ile kalp atışı hızlanır, kan basıncı artar. Adrenalin, beyin ve kas gibi organlara giden kan damarlarını genişletip daha fazla kan geçmesini sağlarken diğer organlara giden kan damarlarını daraltır. Bu etki de daha hızlı düşünme, daha hızlı koşma ve ten renginin değişmesine neden olur.

   a) Korku anında adrenalin etkisi ile kalp atışlarının hızlanması.
   b) Güzel bir yemek görünce gastrin hormonu etkisi ile açlık hissi oluşmaya başlaması.

Etkinlik No.: 11 - Şekeri Dengelemek

1. Şeker oranı normalden fazla olduğu için kanın osmotik basıncı yüksektir. Bu yüzden kişi çok susar ve su içer. İdrar miktarı da fazla olur. Kan şekeri yüksektir. Fakat bu şeker hücre içine girip kullanılamaz. Bu yüzden kişi kendini hep aç hisseder ve çok yemek yer. Karbonhidrat eksikliğinden dolayı hücreler yağ ve proteinleri daha fazla kullanır. Protein azlığından dolayı yeterli savunma proteini üretemez. Bağışıklık sistemi zayıflar.
2. Şeker metabolizması bozulmuş insanda insüline bağlı ya da bağlı olmayan diyabet hastalığı vardır. Her iki türlüsü de kandaki glikoz enerji kaynağı olarak kullanılamaz. Bu durumda enerji kaynağı olarak vücudun yağ ve protein depoları kullanılmaya başlanır. Fakat yağların parçalanması sonucunda oluşan asidik metabolitler kan pH'sını düşürür ve vücutta sodyum potasyum dengesini bozarak hayati tehlike oluşturur. Proteinler kullanıldığında ise zayıflık, kas güçsüzlüğü gibi belirtiler ortaya çıkar.
3. **Olası cevap:** 10 saat aç kalmış bir şeker hastasına şekerli bir besin verildikten sonra hastanın kanına bakılır. Hastanın kanında insülin bulunmuyorsa Tip 1, insülin bulunuyorsa Tip 2 hastasıdır.
4. Tip 1 diyabet otoimmün bir hastalık olup çoğunlukla genetik geçişlidir. Önlemek çok olası değildir. Ancak ileride genetik alanındaki gelişmelerle belki bozulan pankreas yapısı tamir edilip hastalık tedavi edilebilir.

   Tip 2 diyabet ve tiroit hastalıkları ise yine genetik etki olsa bile hareketsiz yaşam, aşırı kilo, stres hastalığı tetikleyen sebepler olabilir. Bu nedenle düzenli ve hareketli bir yaşam, doğru beslenme ile bu hastalıkların önlenmesi mümkün olabilir.
5. Gün içinde sık sık karbonhidrat ağırlıklı beslenmek, devamlı olarak insülin salınımına neden olur. Bu durum zaman içinde kanda dolaşan leptin miktarını arttırdığı için bireylerde leptin direnci gelişimine neden olabilmektedir. Sonuçta kişinin leptin hormonuna karşı hassasiyeti azalır ve tokluk hissinin yeterli yoğunlukta hissedilememesi sonucu gereğinden fazla yemek yeme olayı gerçekleşir (insülin ve leptin direnci).
6. Tiroit ve şeker ilaçlarının ilave olarak alınması kilo problemini çözmede yardımcı olabilir. Ancak ilaçlarla fazla tiroit hormonu

CEVAP ANAHTARLARI

almak hipertroidizm gibi belirtiler ortaya çıkarır. Metabolizmayı hızlandırır, kalbin ritmini hızlandırır, terlemeyi artırır, sık dışkılamaya neden olur, sıcağa tahammülsüzlük oluşur; ishal, bulantı, saç dökülmesi, ellerde titreme, sinirlilik, öfke patlamaları, âdet düzensizliği, yüksek tansiyon, bazı hastalarda beyin kanaması oluşturabilir. Şeker ilaçları ise bazen ölümcül olan aşırı obezitenin tedavisi için doktor kontrolünde zayıflama amaçlı kullanılsa da uyku sorununun yanı sıra ayrıca mide bulantısı ve ishal gibi yan etkiler çok rahatsız edici olabilir.

7. Sağlıklı bir insanda 2 saat içinde kandaki glikoz düzeyi normal sınırlar içine girer. Biraz yüksek çıkması bozulmuş glikoz toleransı demektir, kişi takip edilmelidir. 2 saat sonunda hâlâ kan glikoz seviyesi yüksekse kişiye diyabet tanısı konur ve ileri tetkikler sonucu tedaviye başlanır.

Etkinlik No.: 12 - Böbreğin Hemen Üstündeyim

1. Böbrek üstü bezlerinin yerleşim dışında böbreklerle doğrudan bir ilişkisi söz konusu değildir. Böbrek üstü bezleri endokrin sisteme ait organlardır. Dolayısıyla hormon üretiminden sorumludur. Böbrekler ise vücutta oluşan metabolik atıkların vücuttan uzaklaştırılmasını sağlayan üriner sistemi organıdır. Böbreklerde sadece alyuvar üretimini sağlayan eritropoietin hormonu üretilir. Bu da hormon üretme bakımından bir benzerlik sağlar.
2. a) Acil hekimi kişinin belirtilerinin hormonal sistem ile alakalı olduğunu düşünerek hastayı endokrinoloji bölümüne yönlendirmelidir.
b) Kişinin belirtileri doğrultusunda teşhisi böbrek üstü bezlerinin korteks bölümünden salınan kortizol veya aldesteron hormonu eksikliğinden meydana gelen Addisson hastalığı olarak konulmuştur.
3. Böbrek üstü bezlerinin medulla bölgesinden salgılanan hormonlar, sinir sistemi tarafından kontrol edilir. Medulla bölgesinde adrenalin ve noradrenalin hormonlarının salınımı gerçekleşir. Adrenalin ve noradrenalin stres durumlarında enerji üretimi ve kullanımını arttırmaktadır. Ayrıca bu hormonlar kan basıncı, kalp atış hızı ve kandaki glikoz miktarının artmasına neden olur.
4. Dişi bireylerde adrenal korteksten erkeklik hormonu olan testosteron salgılanır. Ancak bu salgılama eşik değerin altındadır. Dişi bireylerde adrenal korteksin fazla çalışması, erkeksi özelliklerin ortaya çıkmasına neden olur. Adrenal korteksten salgılanan testosteron hormonunun miktarının artması dişi bireylerde sakal çıkması, ses kalınlaşması ve rahim körelmesi gibi sonuçlara yol açar.
5. Bir tehlike, stres, panik ve korku durumunda böbrek üstü bezlerinin medulla kısmından adrenalin ve noradrenalin salınımı artar. Buna bağlı olarak kalp atış hızı artar, göz bebekleri büyür, kan şekeri artar, oksijen tüketimi ve kan basıncı artar. Dolayısıyla aslanı gören impala tehlikeyi algılamış, vazoyu kıran çocuk ise korkmuş ve paniklemiştir. Her iki bireyde de adrenalin ve noradrenalin seviyesi artmıştır.
6. Sinir hücrelerinin akson uçlarından da adrenalin ve noradrenalin salgılanmaktadır. Bu sebeple nörotransmitter madde olarak impuls iletiminde de görev almaktadırlar.
7. Uzun süre kortizol seviyesinin yüksek olması bağışıklık sisteminin zayıflamasına ve kişilerin hastalıklara karşı daha savunmasız kalmasına neden olur. Yani bu durum, bağışıklık sistemini baskılar. Erkek bireylerde yüksek kortizol seviyesi testosteron hormonu üretiminin azalmasına, testislerin küçülmesine, kadınlarda ise yumurtalıkların küçülmesine yol açarak kısırlığa neden olabilir. Kilo alımı, hipertansiyon ve yorgunluğa neden olabilir.

Etkinlik No.: 13 - Sinir Sisteminde Miyelin Kılıfın Önemi

1. Vücudumuzda birçok organ ve doku herhangi bir hasar sonunda müdahale olmadan kendi kendine iyileşebilir. Bu organ ve dokuları oluşturan hücreler bölünme yeteneğindedirler. Nöronlar çok fazla özelleşmiş olduklarından bölünüp çoğalamazlar. Bu yüzden çoğu sinir sistemi hastalığının tam bir tedavisi yoktur.
2. MS merkezî sinir sistemi içinde herhangi bir yerde gelişebilir. Göz sinirleri, işitme sinirleri, denge merkezi, çizgili kasları kontrol eden bölgeler gibi farklı yerlere zarar verebildiğinden belirtileri de farklı olabilir.
3. Evet, MS olabilir. MR (Manyetik Rezonans) çekilmesini isterim. Beyin, omurilik ve optik sinirlerdeki miyelin kılıfta bir zarar var mı bakarım.
4. MS otoimmün bir hastalıktır. Kişinin bağışıklık sistemi nöronların miyelin kılıfını yabancı olarak algılar. Aşırı bağışıklık cevabını azaltmak için kortizol kullanılır. Kortizol proteinleri karbonhidrata çevirir. Savunma proteinlerinin yoğunluğunu azaltır.
5. Kuzey ülkelerinde ışık miktarı daha azdır. Vücudun ışık yardımıyla ürettiği D vitamini de azdır. D vitamini azlığı bağışıklığın zayıf olmasına ve otoimmün hastalıkların daha fazla görünmesine neden olur.

Etkinlik No.: 14 - Beyin Sağlığımı Koruyorum

1. Depresyon; seratonin, dopamin ve noradrenalin azalmasına bağlı olarak beyindeki kimyasal dengenin bozulması şeklinde geliştiği için uzun süre bu hormonların eksikliği beyinde birtakım bozukluklara yol açabilir.
2. Tıbbi tedavinin yanı sıra kişinin keyif aldığı işlerle uğraşması, evcil hayvan beslemesi, çiçek bakımı yapması, tatile gitmesi, doğa yürüyüşlerine katılması, egzersiz yapması, arkadaşlarıyla sohbet etmesi, yakınlarına ve kendisine zaman ayırması bu rahatsızlıkta önemli bir iyileşme yöntemidir.
3. Fiziksel aktiviteler ve sinir ağlarını artıracak beyin aktiviteleri, Alzheimer hastalığından korunmak için önemlidir. Beynimizde milyarlarca hücre bulunur. Beynimizi ne kadar fazla kullanırsak bu hücrelerin bağlantısı o kadar artar. Bu durum her yaşta oluşur, o açıdan sinir bağlantılarımızı her yaşta artırabiliriz. Fiziksel aktivite ile beynin oksijenlenmesi artar. Antioksidan özelliğe sahip vitamin ve mineraller, taze sebze, meyve ve Akdeniz diyeti beslenme, Alzheimerı önlemede çok önemlidir.
4. Risk faktörleri; ileri yaş, aile hikayesi, stres, hayvansal yağlar, obezite, kafa tramvasıdır. Parkinsondan korunmak için fiziksel aktiviteye, yeterli ve dengeli beslenmeye, alkol ve sigaradan uzak kalmaya, stresten uzak kalmaya önem verilmelidir.

Etkinlik No.: 15 - Bir Vücutta İki Beyin

1. Beyin, sinir sisteminin en önemli denetim merkezidir. Vücutta gerçekleşen tüm metabolik olayları, organ ve sistemlerin çalışmasını beyin düzenler ve denetler. Bağırsak da tıpkı beyin gibi sinir sisteminin sağlıklı çalışmasında, bağışıklık sisteminin desteklenmesinde ve bazı metabolik olaylarda görev alır. Ayrıca bağırsakta bulunan faydalı ya da zararlı mikroorganizma topluluğunun dengesi bozulunca önemli sağlık sorunları ortaya çıkabilir. Diğer bir deyişle beyin nasıl ki bağırsaklar üzerinde etkiye sahipse bağırsaklar da beyin faaliyetleri üzerinde bir etkiye sahiptir. Bu yüzden bağırsaklara “ikinci beyin” deniliyor.
2. Evet, katılırım. Bağırsak mikrobiyotası değiştiğinde bazı sinir sistemi rahatsızlıkları gözleniyor. Mikrobiyota dengesi yararlı ya da zararlı bakteri oranına (%80/%20) bağlıdır. Bu denge bozulduğunda bağırsak duvarının geçirgenliği değişiyor ve zararlı mikroorganizmaların metabolik ürünleri kana karışarak sinir sistemini olumsuz etkiliyor. Bu yüzden sağlıklı bir vücut için sağlıklı bağırsak mikrobiyota dengesi gerekiyor.
3. Antibiyotikler bağırsak florasında bulunan zararlı bakterileri öldürürken yararlı bakterilerin (*Bifidobacteria, Lactobacilli*) de sayısını azaltır. Ayrıca antibiyotikler bilinçli kullanılmadığı zaman zararlı bakterilerin direnç kazanmasına sebep olur. Bağırsaktaki yararlı veya zararlı bakteri dengesi bozulur.
4. Sinir sisteminin sağlıklı yapısının korunması için mikrobiyota dengesine dikkat etmemiz gerekir. Bunun için de probiyotik desteği alarak prebiyotik gıdalarla ve sağlıklı beslenmemiz gerekir.

CEVAP ANAHTARLARI

5. **Olası cevap (1):** Evet, kısmen düşünebilirim. Metinde verilen bilgiler doğrultusunda kaygı bozukluğu ve depresyon yaşayan farelerin bağırsaklarında *Lactobacillus helveticus* ve *Bifidobacterium longum* bakteri türlerinin düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Tıpkı otizmli farelerde yapıldığı gibi dışarıdan probiyotik takviyesi şeklinde *Lactobacillus helveticus* ve *Bifidobacterium longum* bakteri kültürü depresyonlu farelere verilerek bağırsaklarında bozulmuş olan mikrobiyota dengesi tekrar sağlanabilir. Çeşitli testlerle depresyon durumunun ortadan kalkıp kalkmadığına bakılabilir. Ancak prebiyotik beslenme hakkında bilgi verilmediği için depresyonlu farelerin iyileşmesi hakkında bir şey söylenemez.

   Olası cevap (2): Hayır, düşünmüyorum. Otizmli farelere probiyotik tedavi uygulandığında olumlu sonuç alınmış olabilir. Ancak aynı durum depresyonlu fareler için geçerli olmayabilir.

Etkinlik No.: 16 - Tüm Vücudu Örterim

1. Epidermis tabakasının kalınlığı vücudun her bölgesinde aynı değildir. Vücudun fazlaca basınca maruz kalan el ayası (avuç içi) ve ayak tabanı gibi vücut kısımlarında epidermis tabakası oldukça kalındır. En ince epidermis tabakası ise göz kapaklarında bulunmaktadır.
2. Dermis tabakasında ağrı reseptörleri, mekanoreseptörler, termoreseptörler ve basınç reseptörleri bulunur. Sinir uçları ağrı reseptörü olarak görev yapar ve dokunma, aşırı sıcak ve iltihaplanmaya karşı duyarlıdır. Meissner (maysner) cisimcikleri ve Merkel diskleri mekanoreseptör olarak görev yapar ve dokunmaya karşı duyarlıdırlar. Krause (kırause) cisimciği ve Ruffini (rufini) cisimciği ise termoreseptör olarak görev yapar. Krause cisimciği soğuğu, Ruffini cisimciği ise sıcağı algılar. Pacini (paçini) cisimciği ise basınca karşı duyarlıdır.
3. Meissner cisimciği ve Merkel diskleri dokunma reseptörleri olarak görev yapmaktadır. Parmak uçlarında ve dudaklarda daha yoğun olarak bulunmaktadır. Bebeklerin görme duyusu bir yaşına girene kadar çok gelişmediğinden dokunma duyusu ile cisimleri algılarlar.
4. Deride bulunan epitel doku hücreleri devamlı olarak yenilendikleri için sürekli ve hızlı bir biçimde bölünür. Dış etkilere en fazla maruz kalan organımız derimizdir. Kansere neden olan (kanserojen) U.V. ışınları, radyasyon, kimyasal maddeler, hava kirliliği vb. etkenlere daha fazla derinin maruz kalması hücre bölünmelerinin kontrolden çıkmasına ve deride kanserleşmeye neden olur.
5. a) Deride bulunan melanosit hücrelerinden sentezlenen melanin pigmenti deriye rengini verir.
   b) Hipofiz bezinden salgılanan MSH melanosit hücrelerini uyararak deriye rengini veren melanin pigmentinin salgılanmasını arttırır.
   c) Albinoluk, melanosit hücrelerinden melanin pigmentinin az üretilmesi veya hiç üretilmemesinden kaynaklanan bir genetik mutasyondur.
6. Deride bulunan ter bezleri, yağ bezleri ve kan damarları vücut ısısının sabit tutulmasında etkin rol oynar.
7. Krause ve Ruffini cisimcikleri deride bulunan termoreseptörlerdir. Termoreseptörler derinin her bölgesinde aynı sıklıkta bulunmaz. Isıya alışır ve çabuk yorulurlar. Isının organizmalar için bir konfor sınırı bulunur. İnsan için bu sınır 20 ^{0}C'dir. Bu sınırın üzerindeki ısı değerleri sıcaklık, altındaki ısı değerleri soğukluk duyusunu uyandırır. Isı konfor sınırında sıcaklık ve soğukluk duyusunun uyarılmaması alışma nedeniyledir. Bu nedenle belirli bir süre sıcak ve soğuk sularda bekleyen ellerdeki Krause ve Ruffini cisimcikleri alışmış ve yorulmuş oldukları için ılık suyu sağ el sıcak, sol el soğuk olarak hissetmiştir.
8. Mikroorganizmaların vücuda girmesini önleyerek vücut savunmasında görev alır. Metabolizma artıklarının ve toksinlerin vücuttan uzaklaştırılmasında görev alır (boşaltım). Fiziksel ve kimyasal etkilere karşı koruma sağlar. Yağ depo eder.

Etkinlik No.: 17 - Görüntü Oluşturma Araçları

1. İnsan gözünün merceği fotoğraf makinesi lensiyle, gözün iris yapısı diyaframla, göz bebeği diyafram açıklığıyla, gözün retinası da fotoğraf makinesindeki görüntü sensörü veya fotoğraf filmiyle benzerlik göstermektedir.
2. Kornea, mercek, gözün ön ve arka bölümünü dolduran saydam sıvılar retina üzerine odaklamada işlev görür.
3. İnsan, göz merceğinin şeklini değiştirerek odaklama yapar. Mercek ışığı kırarak retinaya odaklar. Mercek kalınlaştıkça ışığın kırılması daha fazla olur. Yakındaki bir nesneye bakarken merceği kontrol eden kirpiksi cisim kasları kasılır. Mercek bağları gevşer. Böylece esnek olan mercek kalınlaşır ve yuvarlaklaşır. Merceğin ışık kırıcı özelliği artar. Mercek inceldikçe de ışığı kırma özelliği azalır. Uzaktaki bir nesneye bakarken merceği kontrol eden kirpiksi cisim kasları gevşer. Mercek bağlarını gerer. Böylece mercek incelir ve yassılaşır. Bu değişimlere göz uyumu denir.
4. Gözün önüne yandan yaklaştırılan bir nesnenin önce şekli daha sonra rengi ayırt edilir. Çünkü görüntü ilk olarak sarı beneğin çevresindeki çubuk reseptörlerle alınır. Gözün optik ekseninde ise en net ve keskin görüş elde edilir. Çünkü koni reseptörler en yoğun olarak sarı beneğin merkezinde bulunur.
5. İristeki halkasal düz kaslar göz bebeğinin genişliğini kontrol ederek gözün içine girecek ışık miktarını ayarlar. Bu kaslar gevşediğinde göz bebeği büyür, kasıldığında küçülür. Diyafram yapısındaki açıklığın azaltılıp artırılmasıyla makineye giren ışık miktarı ayarlanır. Bu açıdan göz bebeğiyle benzerlik göstermektedir. Göz bebeğinin genişliği yalnızca ışığın varlığında değil; korku, heyecan, ilgi ve cinsel çekim gibi içinde bulunulan duygusal duruma göre de değişebilir. Bu açıdan diyafram yapısından farklılık gösterir.
6. Görüntü sensörünün ışığın farklı dalga boylarını soğurma özelliği, gözün sarı beneğinin merkezinde çokça bulunan koni reseptör hücreleriyle benzerlik göstermektedir. Koni hücrelerini uyarmak için daha fazla ışık gerekir ve gün ışığında renkleri ayırt etmemizi sağlar.

Etkinlik No.: 18 - Koku Duyusu ve Yaşam

1. Koku duyusu beslenme davranışlarını düzenler, çevresel tehlikelerin algılanmasını sağlar, insanın sosyal davranışlarında rol oynar. Koku duyusu insanın yaşadığı çevreyle bağlantı kurmasını sağlayan ve yaşamını kolaylaştıran en önemli duyulardandır. Mesela hafızayla bağlantılıdır. Yitirildiği zaman sadece yemek yeme zevki kaybedilmez, hiçbir yer hiç kimse tanıdık gelmeyebilir. Öyle ki koku alma bozukluğu olan insanlar yaşamı tehdit eden bazı durumlara karşı savunmasızdırlar. Mesela evlerindeki gaz kaçağını fark edemezler, gıdaların bozulup bozulmadığını anlayamazlar.
2. Tat alma duyusu, koku alma duyusuna bağlıdır. Eğer koku alma duyusunu kaybederseniz yemeğin tadını iyi alamaz hatta bazı tatların tamamen kaybolduğunu fark edebilirsiniz. Çoğu tatlar koku duyumuz tarafından tanınır. Örneğin sarımsaklı bir yemek yerken burnunuzu tıkarsanız veya nezleyken böyle bir yemek yerseniz yenilen yemeğin tatlı veya ekşi olduğunu ayırt edebilirsiniz. Fakat sarımsak kokusunu algılayamayabilirsiniz. Bunun nedeni, sarımsağın bilinen kokusunun büyük kısmının koku reseptörleri tarafından değerlendirilmesidir.
3. Koku reseptörleri uzun süre aynı kokuya maruz kaldığında impuls üretimini azaltır ve durdurur. Bunun sonucunda ortama yayılan koku hissedilmez. Bu durum koku adaptasyonu olarak tanımlanabilir. Merkezî sinir sisteminin kokuyu öğrenmesi söz konusudur. Ortama yeni bir koku yayıldığında duyu hücreleri bu kokuyu algılayabilir.
4. Koku duyusu, en çabuk yorulan duyudur. Bu sayede işleri nedeniyle uzun süre kötü kokulu ortamlarda bulunan insanlar kokudan rahatsızlık duymazlar ya da bulunmak zorunda oldukları kötü kokulu ortamlarda fazla zorlanmazlar.

CEVAP ANAHTARLARI

5. İnsanda kokuyu algılayan tek bir koku alıcı sinir yoktur. Çok fazla olduğu tahmin edilen koku sinirlerinin birkaçını bir koku uyarırken diğer bir koku başka sinirleri uyarabilir.

6. Vücut kokularının farklı olması kısmen genetiğe bağlıdır. Çünkü, vücudumuzun ürettiği molekül tiplerine ve miktarlarına genetiğimiz karar verir. Vücudumuzun farklı bölgeleri kendi değişik moleküler salgılarını üretirler ve farklı tür mikroorganizmalara ev sahipliği yaparlar. Bunlar da birleşerek kişiye özgü kokuları ortaya çıkarır. Anne kokusu, bebek kokusu, sevdiğin insanın kokusu gibi toplumda yerleşmiş koku tanımlamaları vardır. Ayrıca vücut salgıları dolayısıyla kokusu kızgınlık, endişe ya da mutluluk anlarında değişebilir.

7. Koku körlüğü de denilen bu durum, koku alamama nezle, grip alerji gibi nedenlerle ortaya çıkıp geçici olabilir. Bazen de büyümüş geniz-burun etleri, burun eğrilikleri, burun içik anatomik bozukluklar ve sigara kullanımı gibi nedenlerle ortaya çıkıp kalıcı olabilir. Her iki şekilde de alınan havanın koku alma bölgesine ulaşması etkilenir. Sonuç olarak koku alamayan insanlar yediklerinin tadına varamayacakları ya da hoşlandıkları kokuları alamayacakları için pek çok şeyden keyif alamayacaklardır. Ayrıca kötü kokuları ile ayırt edilebilen tehlikelere de açık olacaklardır. Mesela gaz zehirlenmesi gibi.

8. **Olası cevap:** Malzemeler: Bir miktar haşlanmış bezelye, nohut ve fasulye, çamaşır mandalı, göz bandı.

   Burnumuzu mandalla kapatıp besinleri görmemek için göz bandını takalım. Arkadaşımızın yardımıyla hepsi eşit derecede haşlanmış şekillerinden dolayı ayırt etmemek için biraz da ezilmiş bezelye, fasulye ve nohuttan tadalım. (Aynı deney patates, armut ve elma ile de yapılabilir.)
   Ağzımız ve burnumuz içeriden bir hava kanalıyla birbirine bağlıdır. Besini ağzımızda çiğnerken koku molekülleri içerideki kanaldan koku reseptörlerine ulaşır ve tat almaya yardımcı olur. Burnumuzu kapattığımızda hem dışarıdan hem de içerideki kanaldan koku almayı engellemiş oluruz. Bu yüzden kokuları ile tatlarını ayırt edebileceğimiz besinlerin tatlarını algılayamayız.

Etkinlik No.: 19 - İşitme Biyofiziği

1. Kulağın işlevlerinden biri de yön belirlemedir. İki kulağın olması yön tayininde avantaj sağlar. Sesin çıktığı kaynağa yakın olan kulak sesi daha şiddetli ve diğer kulaktan daha önce duyar. Ses hangi kulağa (sağ veya sol kulak) öncelikli ve daha şiddetli geliyorsa kişi ona göre sağ veya sol tarafa yönelir.

2. Obua ve klarnetten çıkan seslerin dalga boyu genliği (şiddeti) ve frekansı aynı olsa da çıkardıkları seslerin niteliği (tınısı) farklı olacaktır. Çünkü her ses kaynağı kendine özgü ses çıkarır.

3. Fısıldayarak söylenen sözcükler kulağa daha az şiddetle gelir. Diğer bir deyişle ses gürlüğü alçaktır. Genliği düşük olan dalga boyları kulak kepçesiyle kulak yoluna iletilir. Kulak zarını titreştirir. Kulak kemikleri bu titreşimleri artırarak oval pencereye iletir. İç kulaktaki kohleada bulunan sıvılarda küçük dalgalanmalar oluşur. Bu küçük dalgalar, korti organındaki tüy hücrelerinin daha az titreşmesine sebep olur ve beyne daha az aksiyon potansiyeli gönderilir. Beyinde kulağa söylenen sözler fısıltı şeklinde algılanır.

4. a)

Dalga boyu (Metre)	Frekans (Hertz)
5	4
2,5	8
1,5	12

   b) A, B ve C dalgalarının genlikleri aynı olduğundan ses şiddetleri aynıdır. C dalgasının frekansı en fazla olduğu için bu sesi tiz, A dalgasının frekansı da en az olduğu için bu sesi pes olarak algılar.
   c) Dalga boyu azaldıkça frekans artıyor veya dalga boyu arttıkça frekans azalıyor. Dalga boyu ve frekans arasında ters orantı var.

5. Kulak zarının yüzey alanı ile oval pencerenin yüzey alanını oranladığımızda (55 mm^2/3,2 mm^2) kulak zarının yüzey alanı 17 kat daha büyüktür. Yüzey alanının, dış kulağın sonundan iç kulağın başlangıcına doğru giderek azalması ve kulak kemiklerinin titreşmesiyle ses dalgaları iç kulağa daha fazla basınç uygular. Bu durum sesin havadan sıvı ortama etkin bir şekilde iletilmesi için avantaj sağlar.

Etkinlik No.: 20 - Tatlı Hayat

1. Tat alma bozuklukları, bireylerin tat alma kalitesini etkiler. Bazı hastalıklar (diyabet, reflü...), sigara kullanımı, alkol kullanımı, ilaç kullanımı, yaşlılık, hamilelik, ağız ve diş sağlığı bozuklukları, kemoterapi gibi nedenler de bireylerin tat alma kalitesini etkilemektedir. Ayrıca besinin tadının farklı algılanmasında besinin sıcaklığı, görünüşü, rengi, kokusu ve kişinin koku alma kalitesi de etkilidir.

2. Tat ve koku duyusunun algılanmasını sağlayan reseptörler kemoreseptörlerdir. Kemoreseptörlerin uyarılması için tadı veya kokusu alınacak maddelerin çözünmüş ve belli bir yoğunlukta olması gereklidir. Bunu kanıtlamak amacıyla hazırlanabilecek deneyde sınıftan 2 öğrenci seçilir. Öğrencilerden bir tanesinin dili steril peçete yardımıyla iyice kurutularak dilinin üzerine kuru toz şeker serpilir. Diğer öğrencinin diline ise bir işlem uygulanmadan şekerli su çözeltisi bir fırça yardımıyla değdirilir. Her iki öğrenciden de elde edilen sonuçlar değerlendirilir.

3. Tat alabilmek için gerekli bir eşik değeri vardır. Bu değerin altında kalan %0,01'lik çözeltiden tat alınamamıştır. Diğer çözeltilerden ise tat alınabilmiştir.

4. Evet, katılıyorum. İnsan dili gün içinde çok sıcak, çok soğuk gibi etkilere maruz kalmakta ve dil üzerinde bulunan kemoreseptörler bu durumdan etkilenmektedir. Fakat dili oluşturan epitel doku hücreleri kendilerini hızlı bir şekilde mitoz bölünmeler geçirerek yenileme özelliğine sahiptir.

5. a) **Olası cevap:** Koku alma duyusunu yitiren birçok kişi, tat alma konusunda da problem yaşadığını ifade eder. Tat ve kokunun farklı duyular olduğu ve birbirinden bağımsız olduğu bilinmekle birlikte, tat ve koku sistemlerinden beyne gelen uyarılar birleştirilerek lezzet algısını oluşturmaktadır. Lezzet, tat ve koku duyularının beraber uyarılmasıyla algılanır. Lezzeti değerlendirmede koku duyusu tat duyusuna göre daha önemlidir. Burundan nefes alamayan kişilerin lezzeti değerlendirmede zorlanmasının sebebi budur. Birçok tat, koku duyusu tarafından algılanır. Örneğin burnu tıkalıyken sarımsaklı yemek yiyen bir kişi, yenilen yemeğin tatlı veya ekşi olduğunu ayırt edebilir fakat sarımsak kokusunu algılayamayabilir. Bunun nedeni sarımsağın kokusunun büyük kısmının koku algaçları tarafından değerlendirilmesinden kaynaklanır. Çikolata ile kahve de tatları ve kendilerine özgü kokularıyla algılanabilen gıda maddelerindendir.
   b) **Olası cevap:** Öğrencilerin gözlerini kapatarak besinleri görmemelerini sağlayınız. Burunlarını da bir mandal yardımıyla kapatınız. Daha sonra öğrencilere çeşitli besinler yedirerek onlardan kokusunu alamadıkları bu besinlerin tatlarıyla ilgili yorum yapmaları yapmalarını isteyiniz.

Etkinlik No.: 21- Bir Çift Göz

1. Burak isimli öğrencinin göz kusurunun mercek veya ameliyatla düzeltilebilme ihtimali yoktur. Çünkü renk körlüğü X kromozomu üzerinde çekinik genler ile taşınan kalıtsal bir rahatsızlıktır. Retinada bulunan koni reseptörlerinin renkleri algılamalarındaki bozukluk nedeniyle ortaya çıkar.

2. Ayşe'nin göz kusuru şaşılıktır. Şaşılık, göz küresini hareket ettiren kasların birbirleri ile uyumlu çalışmaması sonucunda gözlerin aynı noktaya yönelememesidir. Bu nedenle göz doktoru, ameliyat ile göz kaslarının düzeltilerek göz küresi ile uyumlu bir biçimde çalışacağının sağlanacağını belirtmiştir.

3. Bir kişide hem renk körlüğü hem de şaşılık olma ihtimali vardır. Bu göz kusurlarının oluşumu birbirinden tamamen farklıdır.

CEVAP ANAHTARLARI

4. Farklı şekillerde olsa da miyop ve hipermetrop göz kusurları göz merceğinin anatomik yapısının bozulması sonucunda oluşur. Mert'in göz kusuru olan astigmatizmde de göz merceği veya korneanın anatomik yapısının bozulması söz konusudur. Ayrıca bu üç göz kusuru da mercek kullanılarak çözülebilir. Astigmat kişiler hem uzağı hem yakını bulanık görür, nesneleri net ve düzgün göremezler. Uzağı net görememeleriyle miyop kişilere yakını net görememeleriyle de hipermetrop kişilerle benzerlik gösterirler.
5. Bu kişinin görüşünü destekleyemeyiz. Şaşılık büyük oranda doğuştan gelen anatomik bir bozukluktur ancak çocukluk döneminde geçirilen kaza, travma, ateşli hastalıklar şaşılığa neden olabilir. Beyin tümörleri, şeker hastalığı ve yüksek tansiyon gibi hastalıklar da sonradan şaşılık oluşmasına neden olabilir.
6. Renk körü olan Burak'ın göz kusurunun yaşının ilerlemesi sonucu artması söz konusu değildir. Bu göz kusuru gözün anatomik yapısından değil reseptörlerin renkleri ayırt edememesinden kaynaklanır. Bu kişiler, görme olayında bir sıkıntı yaşamazlar. Ancak Ayşe ve Mert'in göz kusurları yaşın ilerlemesi ile artabilir.
7. İki gözde sarı benek farklı konumlarda bulunuyorsa bir göz diğer gözden farklı açıyla nesneye bakacaktır. Bu durum şaşılıkla yani Ayşe'nin rahatsızlığıyla aynı belirtileri gösterecektir.

Etkinlik No.: 22 - Bil Bakalım Göz Kusurum Ne?

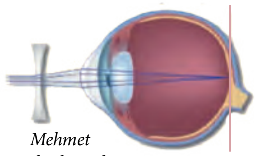
1. Ahmet'in göz kusuru miyopluktur. Çünkü gözlükten geçen ışınlar daha uzakta görüntü oluşturmuştur.
2. Miyopluk, göz küresinin çapının önden arkaya doğru uzaması ya da göz merceğinin daha şişkin olması, diğer deyişle merceğin kırıcılığının fazla olması durumunda ortaya çıkar.
3. Ahmet' in gözlük camı kalın kenarlı mercektir.
4. Y= -1⁄ f formülünde f yerine 2 yazılırsa Y= - 0,5 diyoptridir.
5. Zeynep'in göz kusuru hipermetropluktur. Çünkü gözlükten geçen ışınlar daha yakında görüntü oluşturmuştur.
6. Göz küresinin çapı kısalmıştır ya da göz merceği incelmiştir. Merceğin kırıcılığı azalmıştır da diyebiliriz.
7. Zeynep'in göz kusurunun düzeltilebilmesi için ince kenarlı mercek kullanılmıştır.

Etkinlik No.: 23 - Yakınlar Uzak, Uzaklar Yakın mı?

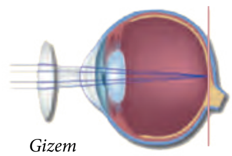
1. Uzağı net olarak göremediği için miyopidir.
2. Hipermetrop göz kusuru vardır.
3. b) Mehmet
   c) Ali, Gizem
4.

Miyop	• Görüntü retinanın önüne düştüğünden yakın iyi görülürken uzak iyi görülmez.
Şaşılık	• Göz kaslarının uyumlu kasılmamasından dolayı gözlerin farklı yönde hareket etmesiyle oluşur.
Hipermetropi	• Uzağı görebilen yakını net olarak göremeyen göz kusurudur.
Katarakt	• Göz merceğinin saydamlığının kaybolmasıdır. Genellikle yaşlı bireylerde görülür. Cisimler puslu görülür.
Astigmatizm	• Göz merceği ya da korneada oluşan pürüzlü yüzeylerden dolayı ışınlar retinada birden fazla yerde odaklanır. Hem uzak hem de yakın bulanık görülür.
Presbitlik	• Yaşa bağlı olarak göz merceğinin esnekliğini kaybetmesiyle oluşur. Gözün uyum yeteneğinin azalmasıyla ortaya çıkar. Yakındaki cisimler net olarak görünmez.

5.



Mehmet
Kalın kenarlı



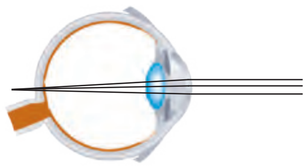
Gizem
İnce kenarlı

Etkinlik No.: 24 - Göz Kusurlarını Tanıyalım

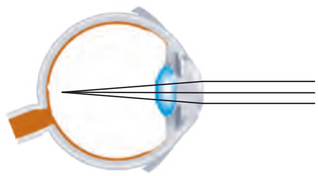
1.

	Ad	Göz Kusuru
1	Mila	Hipermetrop
2	Efe	Miyop
3	Ahmet	Renk körlüğü
4	Kemal	Astigmat

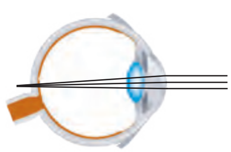
2. Mila ve Efe'nin yerlerini karşılıklı değiştirmesi bu öğrencilerin daha net görmesini sağlar. Mila hipermetroptur ve uzaktan tahtayı net görebilir, Efe miyoptur ve yakından tahtayı net görebilir.
3. Kemal'in göz kusuru astigmattır. Retina üzerine dağınık düşen ışınlar nedeniyle görüntü net oluşmaz. Kemal'in ön sıraya oturması sorunu çözmeyecektir, bu yüzden yerini değiştirmemiş olabilir.
4. Ahmet kırmızı ve yeşili ayırt edememektedir, yani kısmi renk körüdür. Renk körlüğü, X kromozomuna bağlı resesif bir karakterdir. Tahtaya yakın veya uzak mesafede olmak bu genetik sorunu çözmeyecektir.
5. Mila: Merceğin kırıcılığı düşük olduğu için görüntü retinanın arkasına düşer.

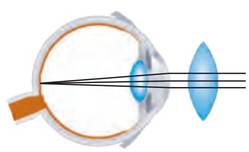


Efe: Göz yuvarlağı optik eksen doğrultusunda uzadığı için görüntü retinanın önüne düşer.



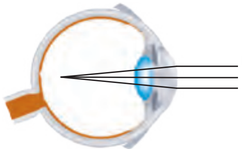
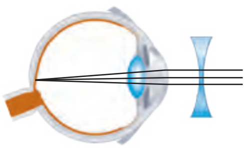
6. **Mila**, hipermetroptur ve görüntü retinanın arkasına düşmektedir. Görüntüyü sarı benek üzerine odaklamak için ince kenarlı mercekli gözlük kullanmalıdır.



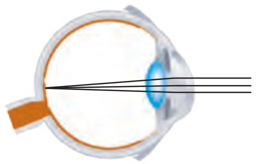
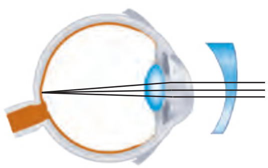


CEVAP ANAHTARLARI

Efe, miyoptur ve görüntü retinanın önüne düşmektedir. Görüntüyü sarı benek üzerine odaklamak için kalın kenarlı mercekli gözlük kullanmalıdır.

Kemal, astigmattır. Kornea veya göz merceğindeki şekil bozuklukları sonucunda ışık farklı açılarda kırılır ve retina üzerine dağınık düşer. Retina üzerine dağınık düşen ışınlar nedeniyle net görüntü oluşmaz. Bu göz kusuru, iç içe geçmiş farklı kırma indisine sahip iki mercekten oluşan silindirik mercekle düzeltilebilir.

Etkinlik No.: 25 - Doktor Olsaydın

1. Hastanın doktora ilk başvurduğu andaki sorunu orta kulak iltihabı olabilir. Çünkü hastanın bulgularından ateş, işitme güçlüğü, yakın dönemde geçirilmiş enfeksiyon gibi bulgular orta kulak iltihabı ile benzer bulgulardır.
2. Doktor, orta kulak iltihabı olduğunu düşünürse antibiyotik tedavisi gereklidir. Çünkü hastalık, bakteriyel kökenlidir ve antibiyotik grubu ilaçlar bakteriler üzerinde etkilidir.
3. İşitmeyle ilgili duyu hücreleri kulakta yer alır ancak işitme duyusunun oluştuğu merkez, beyinde yer alır. Bu nedenle işitme probleminin kaynağının beyinde olabileceğini düşünen doktor hastasından bu tetkiki istemiş olabilir.
4. Orta kulak iltihabı enfeksiyonu bazı durumlarda tam tedavi edilemezse Meniere hastalığına dönüşebilir. Bu hastalıkta birey denge problemleri yaşar. Hastanın 15 gün sonra şikâyetleri bu yönde olduğundan doktor hastada denge sorununa bağlı bu hastalığı düşünmüş olabilir.
5. Boğaz enfeksiyonunun etkeni kulağa ulaşmış olabilir. Çünkü kulak ile yutak arasında östaki borusu denilen kanal aracılığıyla bazen tedavide gecikilen boğaz enfeksiyonları orta kulak iltihabıyla sonuçlanabilir. Hasta bir süredir solunum yolu enfeksiyonunu geçirdiğini ve kendi kendine geçmesini beklediğini bildirmiştir. Bu durumda hastalık ilerleyerek orta kulak iltihabına neden olmuş olabilir.
6. İşitme ile ilgili problemler günümüzde kök hücre tedavisiyle çözümlenebilmektedir. Erişkin bireylerde kanda ve kemik iliğinde bulunan kök hücreler ve kan tetkiki yapılabilmesi için doktor bu tahlilleri hastasından istemiş olabilir.
7. Kulak ile boğaz arasında kanal vardır ancak bu kanal kulak zarı ile kapalıdır. Kulak zarı ilacın boğaza gelmesine manidir. Kulak zarı delik ya da anatomik olarak açıklık bulunması durumunda dahi ilacın boğaza gelme ihtimali düşüktür. Çünkü damlatılan ilaç emilime uğrayacaktır. Büyük olasılıkla bu durum hastanın psikolojik olarak algıladığı bir durum olabilir.
8. İşitme kaybının tedavisinde, işitme cihazları ve kulak içi implantlar mevcuttur. İşitme cihazları (işitme protezleri), hafif ve orta derecede işitme kaybı olan hastalar için tasarlanmıştır. İşitme cihazları sesi alır, yükseltir ve normal işitme kanalı boyunca iletir. Koklear implantlar ise işitme cihazlarıyla dahi hiçbir ses algılayamayan ileri derecede işitme kaybı olan hastalar için tasarlanmıştır. Koklear implantlar; sesi alır, işler ve hasarlı bölümleri geçerek işitme sinirini elektriksel olarak uyarır. İleri ya da tam işitme kaybı vakalarında, işitme cihazları yeterli güce sahip değildir. Eğer kohlea hasar görmüşse, sesi yükseltmek işe yaramaz. Sinyalin doğrudan işitme sinirine iletilmesi gerekir.
(the-implantation-step-by-step--turkish--docext0114.pdf'den düzenlenmiştir)

Etkinlik No.: 26 - Biyonik Kulak

1. Elektrotlar, iç kulakta salyangozun içindeki kohlear kanala yerleştirilir. Çünkü elektrotlar sinyali doğrudan sinirlere verir. İşitme sinirleri, kohlear kanalının içindedir. Elektrotlardan gelen elektriksel sinyalleri, işitme sinirleri alır ve bilgiyi uyartı şeklinde beynin kulakla ilgili bölümüne ulaştırır.
2. Koklear implant takılan kişiler sesi sağlıklı bir insan gibi algılayamaz.
   Sağlıklı işiten kişiler sesi, sıvı dalgaları şeklinde kohlear kanalına iletilirken, koklear implant takılan kişilerde ses elektriksel olarak iç kısımlara doğru gönderilir. Bebeklerde koklear implantı takılmasıyla beraber bebek bu sesi öğrenir ve hayatı boyunca bu sesle yaşar ve onun dili bu olur. Alacağı iyi bir eğitimle beraber yaşıtlarına yakın konuşma becerisine sahip olabilir. Sonradan işitme kaybı olan kişiler için ise yeni bir dil öğrenimi gibi bir süreç ilerler.
3. İşitme kaybına bağlı kişiler en başta iletişim konusunda sorun yaşarlar. İşitme kaybına bağlı olarak ilk başta yalnızca kendisine söylenenleri tekrar ettiren kişiler, ilerleyen dönemde konuşma açısından da sorun yaşarlar. Çünkü işitsel kortekse uzun süre ses gitmemesi nedeniyle bu bölge gittikçe körelir ve bağlantıda olduğu konuşma bölgesi de körelmeye başlar. Yani nasıl doğuştan işitme kayıplı bir birey ses duymadığı için konuşamazsa bu kişiler de bir süre sonra harfleri ve kelimeleri duymaya duymaya konuşmaları bozulur. Her geçen zaman konuşmayı anlamaları daha çok bozulur.
4. İşitme kaybının nedenleri şunlardır: doğuştan gelen nedenler, hamilelik sürecinde annede kızamıkçık, sifiliz enfeksiyonları, bebeğin düşük doğum ağırlığı, doğum sırasında bebeğin oksijensiz kalması. Diğer işitme kaybı nedenleri ise menenjit, kızamık, kabakulak geçirilmesi, kronik kulak enfeksiyonu, kulakta sıvı toplanması, bazı hastalıkların tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar, baş ve kulak yaralanmaları, gürültüye çok maruz kalınması, duyu hücrelerinin yaşlanması ve dejenerasyonu, kulak kiri ve yabancı cisimlerdir.
   Tüm işitme kayıpları kalıcı değildir. Dış kulakta ya da orta kulakta olan sorunlar çoğunlukla müdahale edilerek tedavi edilir ve işitme normale döner. Salyangoz ya da işitme sinirinde olan sorunlar ise çoğunlukla geri döndürülemez şekilde olur ve kişi bu kayıpla yaşamak zorunda kalır.
5. Sesi çok açmadan kulaklık kullanılsa bile kulağa zarar verebilir. Çünkü kulaklıklar, kulağın hava almasını engelleyerek kulak içine basınç yapmakta; sinirleri uyaran duyu tüylerinin hassasiyetini azaltmaktadır. Ayrıca kulaktaki sıvı hareketlerinin artmasına, kulaktaki kristallerin konumunun bozulmasına ve denge kaybına neden olmaktadır.

Etkinlik No.: 27 - Hem Kasılır Hem Gevşerim

1. Çizgili kaslar, istemli çalışan kaslardır. İstemli kas hareketlerinin kontrolü beyin korteksi ve omurilik tarafından gerçekleştirilir. Düz kaslar ve kalp kası istemsiz olarak çalışır. İstemsiz kas hareketlerinin kontrolü ise beyin sapının (omurilik soğanı, pons ve orta beyin) otonom bölgeleri tarafından gerçekleştirilir. Hipotez doğrudur, desteklenebilir.
2. Bu girinti çıkıntıların amacı yüzey alanını arttırmaktır. Bu çıkıntılar üzerinde sinir hücrelerinden gelen uyarıların kas hücrelerine aktarılmasını sağlayan sodyum ve kalsiyum kanalları bulunur.
3. Kas hücrelerinin sahip olduğu çekirdek sayısı ile bantlaşma arasında bir ilişki söz konusu değildir. Çizgili kaslarda çok sayıda çekirdeğin bulunması, embriyonik dönemde çok sayıda hücrenin kaynaşması sonucunda gerçekleşir. Bantlaşma ise aktin ve miyozinlerin düzenli diziliminden kaynaklanmaktadır. Düz kaslarda ise aktin ve miyozin proteinleri düzenli sıralanmadığından bantlaşma görülmez. Düz kaslarda ise embriyonik gelişim sırasında hücrelerin kaynaşması gerçekleşmez.
4. Kalp kası hücrelerindeki aksiyon potansiyeli, çizgili kas hücrelerindekinden yaklaşık 20 kat daha uzun sürer. Kalp kasındaki bu bağlantılar, hücreler arasında doğrudan elektiriksel bağlantılar sağlamaktadır. Bu nedenle kalp kasında oluşan aksiyon potansiyelleri kalpteki tüm kas hücrelerine yayılır ve tüm kalbin kasılmasını sağlar. Ayrıca tetanosu (kramp) önler.

CEVAP ANAHTARLARI

5. İnsanlarda kasların büyüklüğünü etkileyen temel faktörler, genetik faktörler ve testosteron hormonudur. Beslenme ile alınan besinler, vitaminler ve mineraller kas gelişimini hızlandırır. Ayrıca egzersiz ile kas büyüklüğü %30–60 arasında arttırılabilir.
6. Desteklenemez. Dil, yemek borusunun başlangıcı ve diyaframın yapısında çizgili kaslar bulunmaktadır.
7. Vardır. Çizgili kaslar, oksijen eksikliğinde aktivitelerini devam ettirebilmek için laktik asit fermantasyonu ile enerji üretebilir.

Etkinlik No.: 28 - Hareket

1. Kemik olan yüzeyin olduğu tarafa doğru hareket kısıtlanmış olur. Aksi takdirde eklem bölgesinde her yöne doğru hareket gerçekleşebilirdi.
2. İnsan vücudunun farklı bölgelerinde farklı eklem tipleri bulunur. Örneğin kafatasındaki kemikler testere dişleri gibi birbiri içerisine girmiş durumdadır ve hareket yetenekleri yoktur. Omurlar arasında bulunan eklemlerin hareket kabiliyeti azdır. Bu yüzden öğrencinin görüşü yanlıştır.
3.

	Kasılma	Gevşeme
Aktin ve Miyozin boyu	Değişmez	Değişmez
Z çizgileri	Birbirine yaklaşır	Birbirinden uzaklaşır
A bandı boyu	Değişmez	Değişmez
I bandı boyu	Azalır	Artar
Sarkomer boyu	Azalır	Artar
Kasın genişliği	Artar	Azalır

4. Spor yapmaya başlayan kişi aktif şekilde kaslarını kullanacaktır. Bu durumda kasların ihtiyacı olan oksijeni kullanmak için damar sayısında da artış görülecektir. Kas hücrelerinin bölünme yeteneği yoktur, bu nedenle hücre sayısında değişiklik görülmez. Ancak sporla birlikte miyofibrillerin sayısı artacağı için mevcut kas liflerinin çapı artmaya başlar.
5. İskelet kasları, liflerden oluşur. Tek bir sinirin tek bir lifi uyarması iskelet kasının tamamen uyarılmasını geciktirecektir. Bu da kasın kasılmasının gecikmesine yol açacaktır. Motor sinirlerin kas içerisinde dallanma yapması tüm kas liflerinin aynı anda uyarılarak kasılmanın başlamasını sağlar.
6. İskelet kasının nöronları kesilirse sinir-kas fonksiyonu gerçekleşmez, kaslar kasılamaz. Bunun sonucunda kas liflerinin çapları küçülür ve kas kütlesi azalmaya başlar.

Etkinlik No.: 29 - Kas Lifi Çeşitleri

1. Soluk almayı sağlayan diyafram kası sürekli kasılmak zorunda olan bir çizgili kas çeşididir. Aynı zamanda yorgunluğa da dirençli olması gerekir. Bu yüzden Tip I kas lifi miktarı daha fazladır. Kısa süreli sürat koşusu içerisindeki bacak kaslarında ise Tip II kas lifi miktarı daha fazla olur. Çünkü bu kaslar hızlı kasılıp çabuk yorulurlar.
2. Tabloda verilen bilgiye göre Tip I kas lifini yoğun içeren kaslar kırmızı renklidir. Kaslara kırmızı rengi miyoglobin verir. Miyoglobin de tıpkı hemoglobin gibi yapısında demir bulundurur ve oksijen depolayan bir pigment çeşididir. Aynı zamanda kas lifinde çok miktarda mitokondri de bulundurur. Bu yüzden Tip I kas lifini içeren kaslar enerjilerini oksijenli solunum yoluyla elde ederler.
3. Kısa mesafeli koşucunun bacak kaslarında beyaz kas lifi (Tip II) miktarı daha fazladır. Bu kas lifleri hızlı kasılan ve kısa sürede yüksek kasılma kuvveti sağlayabilen liflerdir. Diğer bir deyişle kısa mesafe için gereken sürede gerekli enerjiyi üreterek avantaj sağlayan kaslardır. Güç ve sürat gerektiren sporlarda Tip II kas liflerinin fazlalığı, dayanıklılık gerektiren sporlarda ise Tip I kas liflerinin fazlalığı avantajdır. Bir maraton koşucusu yavaş ve tempolu koşmak zorundadır. Bu sporcuların kaslarında Tip I (kırmızı kas) kas lifi miktarı daha fazla olur. Eğer Tip II kas lifi daha fazla olsaydı maraton koşucusu çabuk yorulurdu ve yarışmayı tamamlayamazdı.
4. Bir kas lifi ATP ihtiyacını kreatin fosfat, glikoliz (laktik asit fermantasyonu) ve oksijenli solunum ile karşılar. Tip II kas liflerinde kreatin fosfattan hızlı biçimde ATP üretilir. Yapılan egzersizin şiddeti yüksekse glikozun bir kısmı oksijensiz ortamda yıkılır ve açığa çıkan enerji kullanılır.
5. Ortalama bir bireyde beyaz ve kırmızı kas lifi oranı %45'e %55 ise demek ki bu oran çevresel faktörlerce değişebilir. Kas lifi sayısı artmaz ama kas lifi oranı değişebilir. Yapılan antrenman ve beslenmeye göre bir bireyin metabolizma kapasitesi (mitokondri sayısı, kasa giden damar miktarı) değişebilir.
6. **Hipotez**: Günlük yapılan egzersizler bacak kaslarındaki kas lifi çeşidi dağılımını etkiler.
Tahmin: Eğer günlük yapılan egzersizler kas lifi çeşidi dağılımını etkiliyorsa kısa süreli ve yüksek tempolu egzersizlerde beyaz kas lifi miktarı artmalıdır.
Deney: Bu çalışmada kobay farelerinden yararlanılır. Başlangıç için farelerin alt bacak kaslarından doku örnekleri alınarak mikroskopta incelenir. Beyaz (Tip II) ve kırmızı (Tip I) kas lifi sayıları not edilir. Kontrol grubunu oluşturmak için ayrılan farelerin kafeslerine egzersiz yapabilecekleri dönence aleti konulmaz. Deney grubu için ayrılan farelerin kafeslerine dönence bırakılır. Diğer tüm koşullar (günlük verilen besin miktarı, besin çeşidi, ortamın sıcaklığı) eşit tutulur. Farelerin bacak kaslarından doku örnekleri 2-3 ayda bir alınarak incelenir.
Sonuç: Eğer deney grubu farelerinin bacak kaslarında beyaz kas lifi sayısı artıyorsa hipotez geçerli olur. Eğer kayda değer bir artış olmazsa hipotez değiştirilir.

Etkinlik No.: 30 - Bir Hareket Çok Sistem

1. Maçtan önce yapılan ısınma hareketleri, solunum ve dolaşım sistemini hızlandırır. Kan dolaşım hızının artmasıyla kaslara daha fazla oksijen ve besin iletilir. Kaslarda enerji üretiminin artması vücut ısısının da artmasına neden olur. Bu da kasların, liflerin ve eklemlerin esnekliğini artırır. Maçta sakatlanma riski azalır.
2. Yoğun kas faaliyetleri sonunda kaslarda ağrı ve yorgunluk hissedilir. Kaslar bir süre kullanılmamışsa ve antrenman yapılmamışsa bu ağrı ve yorgunluk daha fazla hissedilir. Bunun sebebi ise kaslarda biriken laktik asittir. Çizgili kasların faaliyeti sırasında eğer kaslar zayıf olursa veya enerji üretimi için oksijen yeterli değilse kas hücrelerimiz laktik asit fermantasyonuna başvurarak enerji üretir. Oluşan laktik asidin bir kısmı beynimizin ilgili bölgesini uyararak yorgunluk hissi oluşmasına neden olur. Ayrıca uzun süre hareket etmeyen çizgili kaslarda yırtılmalar, küçük lif kopmaları ve biriken laktik asit kaslarda bir miktar sertleşme ve ağrıya neden olur. Kasların laktik asidi uzaklaştırması ve bu yıpranmaların tedavisi biraz zaman alır.
3. Düz kaslar neredeyse hiç yorulmazlar. Bunun nedeni düz kaslarda ATP sentezinin sadece oksijenli solunumla olmasıdır. Ayrıca kasılmaları yavaş ve düzenlidir.
İç organların yapısında bulunan düz kaslar, mekik şeklindeki hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler tek çekirdekli olup aktin ve miyozin filamentler hücre boyunca düzenli sıralanmadığından düz kaslarda bantlaşma görülmez. Bu nedenle bu hücrelerden oluşan kaslar düz kas olarak adlandırılır. Çizgili kaslarda ise bantlaşma görülür. Düz kaslar yavaş kasılıp yavaş gevşer. Çizgili kaslar ise hızlı kasılırlar. Düz kasların kasılıp gevşemesi otonom sinir sistemi tarafından düzenlenir ve bu kaslar istemsiz hareket eder. Düz kaslar; sinirsel, hormonal ve fiziksel uyarılarla kasılır. Solunum, sindirim, dolaşım, üreme ve boşaltım sistemlerini oluşturan organların yapısında düz kaslar bulunur. Çizgili kaslar ise somatik sinirler tarafından uyarılırlar.

CEVAP ANAHTARLARI

4. Eğer hareketimizi sağlayan çizgili kaslarımızın yerine düz kaslarımız olsaydı bazı omurgasızlarda olduğu gibi hareketlerimiz yavaş olurdu. Ayrıca düz kasları otonom sinir sistemi kontrol ettiği için hareketlerimizi istemli de yapamazdık.

5. Gözlerdeki fotoreseptörler topu izler. Duyu nöronları aracılığıyla bu bilgi beyne iletilir. Topun geliş açısı, yüksekliği ve hızı beyinde yorumlanır. Tepki olarak motor nöronlar; bacaklar, kollar, parmaklar ve vücuttaki birçok farklı kasa uyarı gönderir. Kaslar, eklemler, tendonlarla birlikte tüm vücudun organize bir şekilde sıçrayıp topu yakalamasını sağlar. Bu olay sırasında sinir sistemi, dolaşım sistemi, solunum sistemi, endokrin sistem, destek hareket sistemi olmak üzere birçok sistem görev almıştır.

6. Kasılma, görselde A ile gösterilen bölgedir.
Huxley'in kayan iplikler hipotezine göre düşündüğümüzde,

Sarkomerin boyu	kısalır
I bandı	küçülür
A bandı	değişmez
H bandı	daralır/kaybolur
Aktin ve miyozin proteinlerinin boyu	değişmez
Kasın hacmi	değişmez
Kasın boyu	kısalır

7. Kramplar kaslarımızda acı veren şiddetli kasılmalardır. Oktay'ın bacağında kramp oluşmasının temel sebebi yorgunluktur. Ayrıca kas hücrelerine çok sık ve peş peşe kasılma uyarısının gelmesi sonucunda kaslar gevşeyememiş ve kramp oluşmuştur. Görselde uyarıların peş peşe geldiği zaman aralığında diğer deyişle C bölgesinde kramp oluşmuştur.

8. Yapılan çalışmalarda düzenli olarak spor yapan insanların kas ve kemik yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmüştür. Eklem yapıları daha kuvvetli olup kaslardaki miyoglobin ve miyofibril miktarında belirgin bir fark vardır. Ayrıca spor yapanlarda duruş bozukluklarına daha az rastlanmaktadır.

Etkinlik No.: 31 - Yeşil Ağaç Kırığı

1. Periost adı verilen, kemiğin en dış tabakasında bulunan zar kemiğin enine büyümesine ve kalınlaşmasına sebep olmaktadır. Platinin yıllar içinde kemiğin içine gömülmesi periostun kemiği enine büyütüp kalınlaştırdığını kanıtlar.

2. Embriyo döneminde iskeleti hiyalin kıkırdak oluşturur. Zamanla hıyalin kıkırdak mineral ve kalsiyum birikmesiyle sertleşir. Fakat çocukluk dönemlerinde henüz kemikler yetişkinlerdeki kadar sertleşmemiştir ve üstteki periost zarı çok kalın yapıdadır. Çocuklar düştüklerinde bu nedenle kemiklerin kırılması zordur. Fakat eğrilebilirler.

3. Çocuklarda kemik yapımı kemik yıkımından daha hızlıdır. Büyüme hormonu çocukta daha fazla salgılanmakta kemik gelişimini hızlandırmaktadır.

4. Hikâyedeki kemikler ön kol kemiği ve dirsek kemiğidir. Pazu kemiği ile aralarında oynar eklem vardır. Vücudumuzda benzer yapıdaki diğer kemikler bacağın alt kısmındaki baldır ve kaval kemiğidir. Uyluk kemiği ile aralarında oynar eklem vardır.

5. D vitamini önermiştir. Çünkü kalsiyumun bağırsaktan emilimini kolaylaştırarak kana ardından kemiğe geçebilmesi için D vitamini gereklidir. Yeterli D vitamini alınmadığı durumlarda kalsiyum kemiğe geçemeyeceği için kemiğin dayanıklılığı azalacaktır.

6. Kemikteki kalsiyumkarbonat sirkedeki asetik asit ile tepkimeye girer. Kalsiyumkarbonat çözülür karbondioksit oluşur. Kemik yumuşar. Bu deney öğretmenin verdiği bilginin doğruluğunu kısmen doğrular. Fakat deneyde kontrol grubu da oluşturulmalıydı. İki kemik alınmalı biri suyun içinde diğeri sirkenin içinde bekletilmeli ve sonuçlar kıyaslanmalıydı.

Etkinlik No.: 32 - Bil Bakalım Hangi Hastalık?

1. Romatoid artrit (eklem romatizması) veya osteoartrit (eklem iltihabı) olabilir. Bu rahatsızlıklar kalıtsal olabileceği gibi çevresel faktörlerin etkisiyle sonradan da ortaya çıkabilir. Çeşitli mikroorganizmalar ve ağır çalışma şartları eklem rahatsızlıklarına neden olabilir.

2. Osteoporoza, hareketsiz yaşam ve kötü beslenme gibi alışkanlıkların yanı sıra protein metabolizması yetersizliğine bağlı olarak ortaya çıkan pek çok hastalık sebep olabilir.

3. Menisküs, eklem yüzeyini kaplayarak eklemi yastık gibi destekler ve diz eklemine binen yükü emerek etkiyi azaltır. Bu yüzden dizde ağrı, kilitlenme ve hareket kısıtlılığına sebep olacaktır.

4. Kırık bölgede osteoblast ve kondroblast hücreleri birleşerek yeni bir kemik dokusu oluşturur. Osteoklast hücreleri ise kemik atıklarını temizler. Kemiğin dış kısmında, kemik doku yeni bir kıkırdak tabakasını oluşturur. Oluşan tabaka önce süngerimsi kemiğe, sonrasında ise sert kemik dokuya dönüşerek kemiğin iyileşme süreci tamamlanacaktır.

5. Çıkık, eklem yüzeylerinin kalıcı olarak birbirinden ayrılmasıdır. Burkulma, eklem yüzeylerinin zorlanmalar sonucu anlık olarak ayrılmasıdır.

6. D vitamini kalsiyumun bağırsaklardan emilmesinde rol oynar ve yetersizliği durumunda kandaki kalsiyum değeri düşer. Sonrasında kalsiyumun kemiklerden kana geçişi hızlanır ve diş çürükleri, kemik yumuşaması ve eğrilikleri gözlenir.

Etkinlik No.: 33 -Destek ve Hareket Sistemi Sağlığı

1. **3. slayt**
Raşitizm, genellikle 6-18 aylık çocuklarda görülen kemik hastalığıdır. Raşitizmin en önemli nedeni beslenme eksikliğine bağlı olarak deride güneş ışınları yardımıyla yeterli D vitamini üretilememesidir. Ayrıca, daha ender olmakla birlikte bağırsaklardan yeterince D vitamini emilememesi de raşitizme neden olabilmektedir. D vitamini dışında kalsiyum ve fosfat minerali eksikliği de kemik gelişimini olumsuz yönde etkiler. Kemik oluşumunun tam olmaması nedeniyle tedavisi geciktirilmiş, ihmal edilmiş hastalarda uzun kemiklerde şekil bozukluğu olur.

2. **4. slayt**
Osteomalazi: Kemik mineralizasyonundaki bozukluk sonucu ortaya çıkan metabolik kemik hastalığıdır. Mineralizasyon bozukluğu epifiz kıkırdakları kapanmadan ortaya çıkarsa raşitizm (Rickets), kapandıktan sonra ortaya çıkarsa osteomalazi ismini alır. En sık görülen belirtileri; kas zayıflığı, kemiklerde kırılganlık, tüm vücutta yaygın ağrıdır. D vitamini eksikliği veya D vitamini metabolizması ile ilgili bozukluklar osteomalaziye neden olur.

3. **8. slayt**
Görselde evreleri verilen destek ve hareket sistemi hastalığı iskelet yapısında en sık görülen hastalıklardan biri olan eklem romatizması olarak da bilinen romatoid artrittir. Yaygın olarak el, ayak eklemleri ile bileklerde görülür. Eklemlerde ağrı, şişlik, genellikle 30 dakikadan uzun süren sabah tutukluğu önemli belirtilerdendir. Eklem tutulumu ilerleyici, tedavi edilmediği takdirde kalıcı şekil bozukluğuna ve işlev kaybına neden olabilmektedir.

4. **9. slayt**
D vitamini, vücuda besinler yoluyla provitamin-D şeklinde alınır. Güneş ışınlarının etkisiyle deride D vitaminine dönüşür. Bu vitamin, kalsiyum ve fosforun bağırsakta emilimi ve vücutta kullanımı için gereklidir. Kuvvetli kemik ve dişler, bu vitaminin kalsiyumu buralara yerleştirmesiyle olur. D vitamini, hem güneş ışınlarından hem de vitamin takviyesiyle elde edilebilir.

5. **10. slayt**
Görselde verilen destek ve hareket sistemi hastalığı osteoporozdur. Kemiklerdeki mineral eksikliğinden ve organik madde miktarındaki azalmadan kaynaklanan bir hastalıktır. Osteoporoz halk arasında kemik erimesi diye adlandırılır.

CEVAP ANAHTARLARI

6. **11. slayt**

Olası cevap: Yaşlandıkça osein içerisindeki organik ve inorganik madde miktarı azalır. Fakat organik madde miktarı daha hızlı azalır. Bu nedenle kemiğin sertliği ve buna bağlı olarak da kırılganlığı da artar.

7. **12. slayt**

Görselde verilen destek ve hareket sistemi hastalığı osteoartrittir. Bu hastalık, karşılıklı duran iki eklem kıkırdağının yıpranıp alttaki kemik dokunun çıkması ve eklem sıvısının azalmasıyla ortaya çıkar. Osteoartrit halk arasında kireçlenme olarak bilinir.

8. **13. slayt**

Yaşlandıkça vücut şeklimizde değişimler meydana gelir. Boyumuz kısalır, duruşumuz ve yürüme şeklimiz değişir. Bu durum vücuttaki farklı dokularda (kemik, kas vb.) meydana gelen değişimler nedeniyle ortaya çıkar. Omurgayı oluşturan omurlar arasında disk olarak isimlendirilen bir madde bulunur. İlerleyen yaşlarda bu madde su kaybetmeye ve küçülmeye başlar. Ayrıca yaşlandıkça kalsiyum ve mineral kayıplarından dolayı kemik yoğunluğu da azalır. Bu değişimler, omurganın kısalmasına ve zamanla eğilmesine neden olur. Yaşlandıkça insanların boyunun kısalmasının temel nedeni omurgada ortaya çıkan bu değişimlerdir. Bu süreçler engellenemese de hayat tarzında yapılacak değişiklikler sayesinde geciktirilebilir. Genetik faktörlerin bu süreçte önemli rolü vardır. Ayrıca büyüme döneminde kemiklerin gelişiminin sağlıklı olması ilerleyen yaşlarda kemik kaybının yavaş gerçekleşmesini sağlayabilir. Kalsiyum ve D vitamini açısından zengin beslenmek, düzenli fiziksel aktivite de bu süreci geciktirebilir.

9. **14. slayt**

Görselde ok işareti ile gösterilen bölge menisküstür. Bu bölgede meydana gelen menisküs yırtığı, kıkırdak dokunun zarar görmesinden ve yırtılmasından kaynaklanan bir rahatsızlıktır. Dizde ağrı oluşur. Yürüme, merdiven çıkma gibi faaliyetler ağrıyı şiddetlendirir.

10. **15. slayt**

Evet, katılıyorum. Diz, vücudumuzun en büyük ve en karmaşık eklemlerinden biridir. Birçok yapıyı içinde barındırır. Bu yapılar, bazen istem dışı zarar görebilir. Menisküs yırtıkları, dizde en sık görülen yaralanmalardandır. Sporcular, özellikle futbolcular, menisküs yırtılmaları açısından risk altındadır. Ancak herhangi bir yaşta ve herkeste menisküs yırtığı olabilir. Dizini tamamen bükerek çalışanlar, uzun süre çömelerek temizlik yapan ev hanımları veya ayakta iş yapmayı gerektiren meslek sahipleri de yüksek risk altındadır.

11. **16. slayt**

Uzun kemiğin baş kısmı ile gövdesi arasında, kemiğin boyuna uzamasını sağlayan kıkırdak doku yapısında epifiz plağı denilen büyüme bölgesi bulunur. Bu kıkırdak yapı, 19-23 yaşından sonra kemikleşir ve kemiğin boyuna uzaması durur. İnsanlarda boydaki uzamanın sınırlı olmasının nedeni budur. Epifiz kıkırdağı kapanmamış bir kişi, bu bölgeyi etkileyen kaza geçirirse kemiğin büyümesi durabilir.

12. **17. slayt**

Kemiklerin etrafını saran zara periost denir. Periost yeni kemik hücrelerinin oluşumunda, kemiğin enine büyümesinde ve kemiğin yenilenme ile onarımında görev alır.

13. **18. slayt**

Olası cevap:
- Spor yapmaya, dengeli ve sağlıklı beslenmeye özen gösteriyorum.
- Güneş ışığından faydalanıyorum.
- Duruş ve oturuş biçimime dikkat ediyorum.
- Vücudumu zorlayacak ani ve dengesiz hareketler yapmaktan kaçınıyorum vb.

Etkinlik No.: 34 -Hareket Bereket midir?

1. D vitamininin deri altında aktifleşmesi için güneşten gelen UVB ışınlarına ihtiyaç vardır. Bu ışınlar deriye direk temas etmelidir. Cam UVB ışınlarının geçişini azaltır. 30-40 yıl öncesinde hayvancılık ve tarımla uğraşan insan sayısının fazla olması ve günümüzde kapalı ortamlarda çalışma oranı arttığından güneş ışığına maruz kalma azalmıştır. Bu sebeple D vitamini dönüşümü ve üretimi azalmıştır.
2. Güneş ışığından mahrum kalmaya bağlı D vitamini eksikliği, hareketsizliğe bağlı olarak kas ve kemik yapısında zayıflamaya neden olur. Sürekli oturmaya bağlı olarak omurganın düzgün şekli korunamaz. Yine uzun süreli oturmanın sonucu olarak kan dolaşımında yavaşlama ve bacaklardaki dolaşımın yer çekimine karşı direnç göstermesinde zorlanma görülür. Varis görülme ihtimali artar. Ayrıca hareketten uzak kalan, bacak, bel, sırt ve boyun kaslarında ağrılar oluşur.
3. Vücudumuz çalışmayan organın kan dolaşımını yavaşlatır. Bu sebeple alçıda kalan bacak hareketsiz bırakıldığı için dokuların beslenmesi olumsuz etkilenmiş, dokular zayıflamıştır.
4. Bağımlı değişken: Kandaki Ca ve D vitaminleri ile kas ve kemik yoğunlukları yani iki birey arasındaki araştırılan farklılıklardır.

   Bağımsız değişken: Yer çekimi
5. Güneş ışığı. D vitamini seviyesi için ikisinin de aynı miktarda güneş ışığına maruz kalmaları gerektiği belirtilmemiştir.
6. Yer çekimi, kas ve kemiklere belli bir etki uygular. Bu dokular da yer çekimine direnç gösterir. Yer çekimsiz ortamda omurgaya yapılan baskı azalır. Omurlar arasındaki eklemler açılır. Boyda biraz uzama olur. Yer çekimsiz ortamda bu direnci göstermeyen dokular yeterince çalışamaz. Ayrıca kan dolaşımı bu ortamda dünyadaki gibi bacaklara doğru değil yukarı doğru baskın olur. Bu da kas ve kemiklerin zayıflamasında etkilidir.

Etkinlik No.: 35 - Sağlık İçin Hareket Et

1. Hareketsizlik seviyeleri, yüksek gelirli ülkelerde düşük gelirli ülkelere kıyasla iki kat daha yüksektir. Teknolojik ilerleme kaydetmiş ülkelerde motorlu taşıtların kullanılması ve iş, eğitim, eğlence için teknolojik cihazların kullanımının artması, yaşamların giderek daha hareketsiz hâle gelmesine neden olmuştur. Bu veriler neticesinde hareketsiz yaşam biçiminin bireylerin sağlıklı yapısının bozulmasına ya da gençlerde sağlıklı gelişimin gerçekleşmemesine neden olduğu bilinmektedir.
2. Dünya çapında artan fiziksel hareketsizlik seviyeleri sağlık sistemleri, çevre, ekonomik kalkınma, toplum refahı ve yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkilere sahiptir. Hareketsiz yaşam tarzı, her yaştan bireyde önemli sağlık sorunları oluşturmaktadır. Bu durum küresel bağlamda ekonomik ve sosyal problemleri beraberinde getireceği için hareketsizlik, dünya çapında ele alınması gereken bir sorundur. Ülkeler, fiziksel aktiviteyi artırmak ve her yaştan bireylere daha fazla aktif olma fırsatı sağlamak için harekete geçmelidir. Fiziksel aktiviteyi teşvik etmek, etkinleştirmek için bir ülkenin kültürel ve sosyal çevresine uygun politika ve çözümleri uygulamak hem ulusal hem de yerel, farklı sektörler ve disiplinler arasında ortak bir çaba gerektirir. Fiziksel olarak aktif olmanın çeşitli sağlık, ekonomik ve sosyal faydaları hakkında farkındalık oluşturulmalı ve bununla ilgili çeşitli iletişim kanallarında kampanyalar uygulanmalıdır.
3. Tenis, özellikle kol ve bacak kasları olmak üzere hemen hemen tüm vücut kaslarını çalıştıran bir spor dalıdır.
4. Ağır egzersiz yapanların kas kütlesinin korunması için protein almaları gerekir. Çünkü proteinler sporcuların yüksek performans gösterebilmesi için oldukça güçlü bir kaynaktır. Proteinin kas kütlesini korumanın yanı sıra onarma görevi de vardır. Önemli olan, çok fazla protein almak değil sağlıklı ve yağsız hayvansal protein tüketmektir. Bunun ölçüsü, vücut kilosu başına yaklaşık 1.6 gram protein olacak şekilde ayarlanabilir.

CEVAP ANAHTARLARI

5. Bir top oynama eylemi düşünüldüğünde çok sayıda farklı eklemler hareket edecektir. Omuz eklemi, dirsek eklemi, el bilek eklemleri, el parmak eklemleri, ayak bilek ve ayak parmak eklemleri, diz kapağı eklemi, kalça kemeri eklemleri, omurlar arası eklemler harekete geçecektir. Ayrıca üyelere ait kemikler de hareket edecektir. Kol ve bacak kasları başta olmak üzere iskelet kaslarının çoğu top oynarken kullanılacaktır. Eklemlerin, kemiklerin ve kasların hareketli olması destek ve hareket sisteminin sağlıklı yapılarının korunabilmesi için şarttır.

6. Yaş gruplarına bağlı olarak önerilen farklı spor etkinlikleri vardır. Örneğin bebeklerde ve çocuklarda denge ile ilgili egzersizler, gençlerde tenis, yüzme, basketbol gibi spor dalları önerilmektedir. İlerleyen yaşla birlikte bireylerin hareket yeteneği de sınırlı hâle gelmektedir. Ancak her yaş grubunun kolayca gerçekleştirebileceği fiziksel aktivitelere yürüyüş ve yüzme faaliyetleri örnek olabilir.

7. Kasa ani olarak yoğun fiziksel aktivite uygulandığında vücudun enerji ihtiyacı artar. Bu durumda besin ve oksijen getirebilmek için dolaşım da hızlanır. Kasa gelen oksijen, kasın harcadığı oksijenden az ise bu durumda zorunlu enerji gereksinimini karşılamak için kaslarda laktik asit fermantasyonu gerçekleşir. Laktik asitin birikmesi kas yorulmasına yol açabilir. Aktif spor yapan bireylerde ise dolaşım faaliyetleri düzenli olduğundan kas, enerji gereksinimini genellikle oksijenli solunumla karşılar.

8. Çocukluk çağında oyun oynamaları için çocuklara imkân verilmelidir. Ekran başında uzun zaman geçirmeleri engellenmelidir. Gençler, spora yönlendirilmelidir. Fiziksel etkinlikler ailece yapılarak gençler yürüme, bisiklete binme gibi faaliyetlere özendirilmelidirler. Erişkinlerin mümkün olduğunca motorlu araç kullanması sınırlandırılmalıdır. Bisiklet ve yürüyüş yolları yapılmalı, ulaşımda bu yollara yönlendirme sağlanmalıdır. Düzenli yürüyüş ise her yaş grubu için en etkili yöntemler arasındadır.

Etkinlik No.: 36 - Bir Bisküvinin Sindirim Serüveni

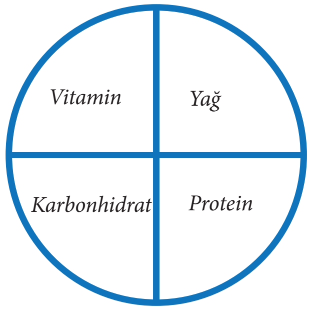
1.

	Bisküvinin Sindirimi					
	Ağız	Yemek borusu	Mide	İnce bağırsak başlangıcı	İnce bağırsak sonu	Kalın bağırsak
Aminoasitler	0	0	↑	↑	↓ 0	0
Protein	=	=	↓	↓	↓ 0	0
Yağ asidi	0	0	0	↑	↓ 0	0
Yağ	=	=	=	↓	↓ 0	0
Glikoz	=	=	=	↑	↓ 0	0
Karbonhidrat çeşitleri	↓	=	=	↓	↓ 0	0
Lif	=	=	=	=	=	=

a) Proteinler, yağlar ve diğer karbonhidrat çeşitleri daima azalmıştır.
b) Glikoz, yağ asitleri ve aminoasitler hem artmış hem de azalmıştır.

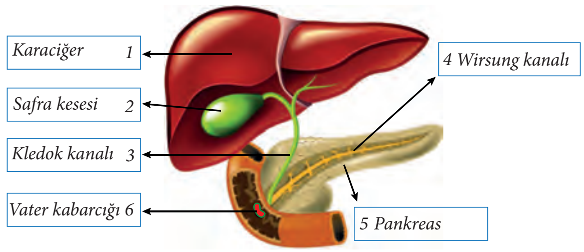
2. Çölyak hastası çocuğun yediği bisküvinin sindirim yolculuğunda ince bağırsaklara kadar olan bölümde bir sorun olmaz. Ancak bu çocuğun ince bağırsaklarındaki villus yapısı bozulduğu için besin molekülleri (aminoasit, glikoz, yağ asidi vb.) bu bölümde tam emilemez. Bisküvinin yapısında gluten olduğu için bu çocuk bisküvi tüketmemelidir. Bunun yerine pirinç, soya, patates, mısır gibi gluten içermeyen gıdaları tüketebilir.

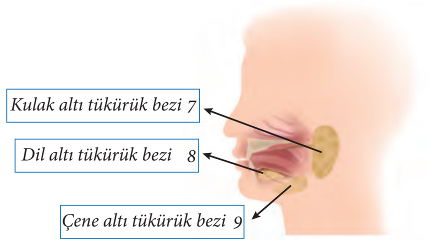
3.



4. Bu deney için yaprak jelatin, iki kavanoz ve bir adet ananas kullanılır. Yaprak jelatinlerin kaynar suda çözünmesi sağlanır. Çözünen jelatin karışımı iki kavanoza paylaştırılır. Kavanozlar buzdolabında içindeki jelatinin katılaşması için bir süre bekletilir. Donmuş jelatin içeren kavanozlardan birinin üzerine ananas parçası ve sapı yerleştirilir, diğer kavanoza bir işlem uygulanmaz. İşlem uygulanmayan kavanoz kontrol grubu olarak kullanılır. Bir süre sonra ananas parçası ve sapı konulan kavanozdaki jelatin sıvılaşırken diğer kavanozda bir değişim olmaz. Jelatin yapısındaki protein, bromelain enzimi tarafından sindirildiği için katı jelatin sıvılaşmıştır.

Etkinlik No.: 37 - Hadi Şu Sindirime Yardım Edelim





1. a) 3 numaralı kanal koledok kanalıdır. Karaciğerde üretilip safra kesesine gönderilen safra salgısı, koledok kanalı ile on iki parmak bağırsağının vater kabarcığı bölgesine boşaltılır. Safra sıvısı; yağları damlacıklaştırır, yağların fiziksel sindirimini gerçekleştirir. 4 numaralı kanal wirsung kanalıdır. Pankreas öz suyu wirsung kanalı ile on iki parmak bağırsağının vater kabarcığı bölgesine boşaltılır. Pankreas öz suyundaki lipaz enzimi yağların kimyasal sindirimini gerçekleştirir.

b) **Olası cevap:**
Safra sıvısının ve pankreas öz suyunun yağların sindiriminde nasıl görev aldığını anlamak için kurulabilecek deney düzeneğinde; fenol kırmızısı, 3 adet deney tüpü, yağlı besin (süt vb.) kullanılır.
1. deney tüpüne yağlı besin ve safra sıvısı eklenir. 2. deney tüpüne yağlı besin ve pankreas öz suyu eklenir.
3. deney tüpüne yağlı besin, safra sıvısı ve pankreas öz suyu eklenir. Fenol kırmızısı sırasıyla deney tüplerine damlatıldığında 1. deney tüpünde bir renk değişimi olmaz. 2 ve 3. deney tüplerinde renk değişimi gözlenir. Fenol kırmızısı asitli ortamda sarı renge dönüşür. Bu deney düzeneği safra sıvısının yağları kimyasal olarak sindiremediğini sadece lipaz enzimine yardım ederek sindirimi hızlandırdığını kanıtlar.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Evet, katılıyorum. Karma bezler hem ekzokrin (dış salgı) hem de endokrin (iç salgı) bez özelliği gösterir. Pankreas; kan şekerini düzenleyen insülin ve glukagon hormonlarını salgılayarak endokrin bez özelliği, sindirim enzimlerini sentezleyerek ekzokrin bez özelliği gösterir. Bu nedenlerle pankreas karma bir bezdir.

3. 3 numaralı kanal koledok kanalıdır. Karaciğerde üretilip safra kesesinde depolanan safranın vater kabarcığına boşaltıldığı kanaldır. Bu kanalda meydana gelecek bir tıkanıklık, bağırsağa safra akımını engelleyerek safranın karaciğer hücreleri ve safra kanalları içerisinde birikimine neden olur. Normalde safra ile atılan zararlı maddeler kana karışmaya başlarlar. Bunların başında bilirubin pigmenti gelmektedir. Kanda bilirubin düzeyinin artması sonucu deri, göz akı (skleralar sıvı), mukozalar ve vücut sıvıları sarı bir renk alır. Bu durum fizyolojik sarılık olarak adlandırılır. Safra yolu tıkanıklığı sonrasında kan bilirubin düzeyi artarken dışkı ve idrarda azalır. Dışkı açık renkli bir hâl alır. Safra kesesinden salgılanan sıvı yağların fiziksel sindirimini sağlayarak yağ damlacıklarına dönüştürür. 3 numaralı kanalda meydana gelen bir tıkanıklık yağların sindirimini olumsuz yönde etkiler.

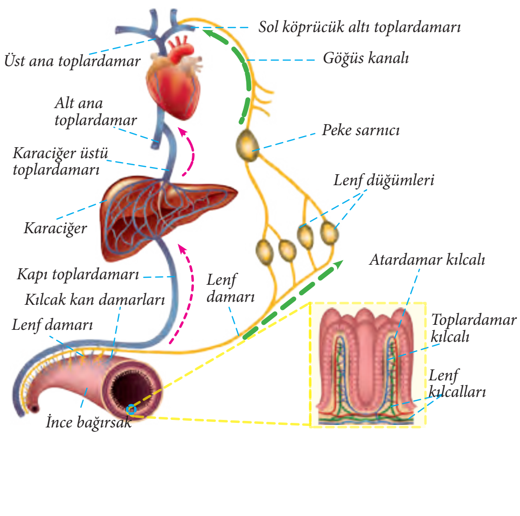
4. Hayır, katılmam. 4 numaralı kanalda (wirsung kanalında) sindirim enzimleri bulunmaktadır. Bu kanal tıkanırsa besinlerin sindirimi güçleşir. Bazı besinlerin sindirimi gerçekleşemez. Bağırsak sindirilememiş besinleri ememez. Kişi hızla zayıflar.

5. 7, 8 ve 9 numaralı bezler tükürük bezleridir. Tükürüğün ana görevi yiyeceklerin sindirilmesine yardım etmek ve sindirim kanalının giriş bölgesini korumaktır. Gıdaların çiğnenmesi, ufalanması, kimyasal olarak parçalanması ve lokmanın yemek borusuna taşınmasında yardımcıdır. Tükürük bezlerinden salgılanan tükürüğün içinde karbonhidratların kimyasal sindiriminde görev alan amilaz enzimi bulunur. Amilaz enzimi nişastayı maltoz ve dekstrin moleküllerine hidroliz eder. Ayrıca yiyeceklerin tadının algılanmasında da tükürük görevlidir. Besinler tükürük sıvısı içinde çözündükten sonra tadını algılayabiliriz.

6. Görseldeki 1 numaralı yapı karaciğerdir. Karaciğer A vitamininin aktifleştirilmesinde görev alır. Çünkü A vitaminini vücudumuza provitamin A şeklinde alırız. Provitamin; vücuda dışarıdan alınan, çeşitli işlemlerden sonra vitamin hâline dönüştürülen maddedir. Örneğin havuçta bulunan beta karoten bir provitamindir ve vücuda alındıktan sonra karaciğerde geçirdiği işlemlerden sonra A vitaminine dönüştürülür. Ayrıca karaciğerin ürettiği safra sıvısı da yağda çözünen A vitamininin ince bağırsaktan emilmesini sağlar. A vitamininin fazlası ise yine karaciğerde depolanmaktadır.

7. a) glikoz, aminoasit, mineral, B ve C vitaminleri-> ince bağırsak villusları->ince bağırsak kılcalları-> karaciğer kapı toplardamarı-> karaciğer-> karaciğer üstü toplardamarı-> alt ana toplardamar-> kalbin sağ kulakçığı

b) yağ asitleri, gliserol, A, D, E, K vitaminleri-> lenf kılcalları->-lenf düğümleri->peke sarnıcı->göğüs lenf kanalı->sol köprücük altı toplardamarı->üst ana toplardamar-> kalbin sağ kulakçığı



Etkinlik No.: 38 - Sindirim Kanalı

1. 1 ile gösterilen yapı ağız boşluğuna tükürük salgılayan tükürük bezleridir.Tükürük içindeki amilaz enzimi nişastayı maltoz ve dekstrin moleküllerine parçalar.

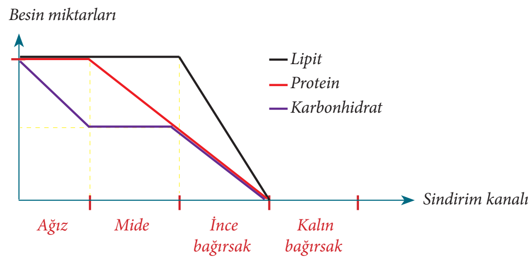
2. B yapısı mide, C yapısı ise ince bağırsaktır. Mide, besinlerin geçici olarak depolandığı ve proteinlerin kimyasal sindiriminin başladığı organdır. Proteinlerin kimyasal sindirimi ince bağırsakta da gerçekleşmektedir. Midesi alınan bir insan, ince bağırsağının bir bölümü midenin işlevini yerine getirebileceği için yaşamına devam edebilmektedir. İnce bağırsak, yoğun olarak tüm besinlerin kimyasal sindiriminin devam ederek tamamlandığı ve sindirim sonucu oluşan ürünlerin emiliminin gerçekleştiği organdır. İnce bağırsağın işlevlerini yerine getirebilecek başka bir organ yoktur. Bu nedenle eksikliği, hayati tehlike yaratır.

3. Kimyasal sindirim, enzimlerle gerçekleşen bir olaydır. Bu nedenle pH değişikliklerinden etkilenir. Sindirim kanalında yer alan organların pH'sinin değişik olmasının nedeni, o organda işlev yapan enzimin çalışabildiği pH aralığının farklı olmasıdır. Sindirim kanalı boru şeklinde birbirine bağlı olan organlardan meydana gelir. Besin kanalda ilerledikçe, önceki organın pH'sinin özelliğini taşıyarak diğer organa geçer. Bu durumda enzimlerin çalışabilmesini sağlayabilmek için organlar uygun pH'yi sağlayacak salgılar üretir.

4. a) 3 numaralı yapının salgı oluşumuna etkisi olmadığına göre bu yapı, karaciğerin oluşturduğu salgı olan safrayı depo eden safra kesesidir. Safra, karaciğer tarafından üretilmeye devam edeceği için organ alınsa bile kanallar yardımıyla ince bağırsağa boşaltılır.

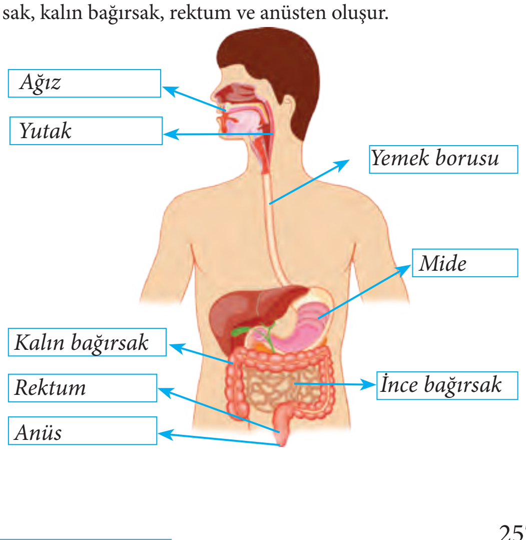
b) 3 numaralı yapıdan alınan salgı olan safra, lipitlerin fiziksel sindiriminin de gerçekleşmesini sağlar.

c) 2 numaralı yapıdan alınan salgı pankreas salgısıdır. Pankreas salgısı içerinde karbonhidratların, lipitlerin, proteinlerin ve nükleik asitlerin sindirimini sağlayan enzimler bulunur. Bu nedenle salgı, tüm deney kaplarında sindirimin gerçekleşmesini sağlamıştır. Daha sonra deney kaplarına eklenen polisakkarit, lipit ve protein ayraçları eklendiğinde renk değişimi olmadığı gözlenmiştir. Çünkü bu maddeler sindirime uğramıştır.

5. 

Etkinlik No.: 39 - Sindiriyorum

1. Sindirim kanalıdır. Ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak, rektum ve anüsten oluşur.



CEVAP ANAHTARLARI

2. Yeme: Besinin ağıza girişi
Sindirim: Mekanik (ağızda-> çiğneme, midede-> karışma), kimyasal (Ağızda-> tükürük, midede ->mide öz suyu, ince bağırsakta-> enzimler)
Emilim (İnce bağırsakta->besinler, kalın bağırsakta-> su)
Dışarıya atma (Kalın bağırsakta oluşan dışkı anüsten dışarıya atılır.)

3. Gastrin hormonu mide duvarı hücreleri tarafından üretilir ancak mide öz suyunda bulunmaz. Çünkü hormonlar üretildikleri yerden direkt kana salgılanırlar.

4. Safra kesesi içinde bulunan safra sıvısı, yağların emülsiyon hâline gelmesini sağlayarak yağların kimyasal sindirimini kolaylaştırır. Safra kesesinin aldırılması, safra sıvısının karaciğerden düzenli salgılanamamasına neden olabilir. Bu durumda yağların sindirimi güçleşir.

5. İnce bağırsağın görevlerinden birisi, sindirilmiş besin monomerlerinin emilimidir. İnce bağırsak iç yüzeyinde bulunan villus ve mikrovilluslar ince bağırsağın emilim yüzeyini arttırır.

6. Mide içeriğindeki kuvvetli asit, yemek borusuna doğru çıkıp rahatsızlık oluşturabilir. Ancak bazen bu asit, daha yukarıya gırtlak bölgesine de ulaşabilir. Bu durumda mide asidinin etkisiyle gırtlak ve ses telleri zarar görebilir. Ses kısıklığı ortaya çıkabilir.

7. Hayır, desteklemem. Çünkü hücre metabolizması sonucu karbondioksit, su, azotlu ürünler gibi atıklar ortaya çıkar. Metabolizma sonucu oluşan bu ürünler, üriner sistem ve solunum sistemiyle dışarı atılır. Kalın bağırsaklar, sindirimin son ürünlerini posa şeklinde dışarıya atar.

8. Öğün aralarında ya da uzun süreli açlık durumunda kan şekerinin düşmesiyle birlikte pankreastan salgılanan glukagon hormonu sayesinde karaciğerde depo edilmiş olan glikojen glikoz molekülüne dönüştürülerek kana verilir.

9. Kasta glikoz 6- fosfataz enzimi olmadığı için glikoz fosfattan kurtarılamaz. Fosfatlı glikoz hücreden kana geçemez. Kas glikozu kan glikoz düzeyini arttırmaz.

10. İlaçlar dâhil vücuda giren yabancı birçok organik molekülün detoksifike (zararsız) hâle getirildiği yer karaciğer olduğu için bu tanımlama yapılmıştır.

Etkinlik No.: 40 - Mide ve *Helicobacter Pylori*

1. a) Bakterilerin neden olduğu hastalıklarda antibiyotik tedavisi kullanıldığından ve H. pylori de bir bakteri türü olduğundan tedavide antibiyotik kullanılır.
b) Bu tür hastalıklara bakteri değil de virüs neden olmuş olsaydı antibiyotik tedavisi sonuç vermezdi çünkü virüsler hücresel yapıda değildir. Antibiyotikler hücrenin sitoplazmasını pıhtılaştırır ya da enzimlerini inhibe eder. Virüsler enzim sistemleri ve sitoplazmadan yoksundur.

2. Yüksek yaşam standardı, eğitim düzeyi ve daha iyi sağlık koşullarına sahip olunması enfeksiyon sıklığının düşük olmasını sağlar (Evde kullanılan çatal, kaşık, tabakların hijyenine dikkat edilmemesi, aynı tabaktan yemek yenmesi enfeksiyon ihtimalini artırır.).

3. Ülsere neden olan bakteri midenin asitli ortamında yaşayabilmektedir. Nötr pH'ya sahip yemek borusunda ve bazik ortama sahip ince bağırsakta görülmesi zordur.

4. Bu bakterinin yaşadığı ortam midenin yoğun asidik ortamıdır. Kişiye bazik bir madde olan bikarbonat verilirse hem bakterinin yaşayabileceği uygun ortam kaybolacak hem de asit ortamın mideye zarar vermesi önlenecektir.

5. Uzun süreli stres durumunda salgılanan kortizol hormonu proteinlerin karbonhidratlara dönüşmesini sağlar. Midenin protein ve mukus yapısı zarar görebilir. Mide rahatsızlıkları ortaya çıkar.

6. Mide kanaması sırasında dolaşım sistemi kan kaybeder. Hücrelere az miktarda kan gider. Bu açığı kapatmak için kalp daha hızlı çalışır. Nabız artar.

Etkinlik No.: 41 - Midedeki Yangı

1. Mide rahatsızlıklarının meydana gelmesinde bozulmuş kas hareketleri önemli rol oynar. Kaslı mide duvarları dalgalanma hareketi ile besinle mide öz suyunun birbirine karışmasını sağlar. Ayrıca midenin çıkışında mideyi bir torba gibi büzen sfinkter (kas halkası) mideyi kapatarak besin bulamacının (kimus) midede kalmasını sağlar. Bu kas hareketlerinin bozulması mide rahatsızlıklarının önemli sebeplerindendir.
Ayrıca genetik yapı, beslenme alışkanlıkları, bakteriler, yoğun stres de mide rahatsızlıkları sebeplerindendir.

2. Günlük hayattaki strese sebep olan olaylar, olumsuza odaklanan düşünce yapısı, kaygı bozuklukları, yoğun çalışma temposu gibi olaylar bağırsak sisteminde kasılmalara, hareketlere ve iltihaplanmasına yol açarak bizi enfeksiyonlara daha yatkın hâle getirebilir. Stres mide-bağırsak hastalıklarındaki acı/ağrının normalden çok daha fazla hissedilmesine yol açabilir. Uzun süreli stres, kortizol hormonu salınımını da arttırır. Bu hormon diğer iç organlarda olduğu gibi midede de protein yapımını azaltıp, yıkımını hızlandırır. Bu nedenle normalde üç -dört günde bir yenilenen mide astarı protein eksikliği sebebiyle yenilenemez ve artan asidite midede oluşan hasarların, hastalığın ilerlemesine neden olur.

3. Mide astarını kaplayan mukus, mideyi mide sıvılarının ve besinin içindeki aşındırıcı maddelerin etkisinden korur. Ayrıca sinirsel ve hormonal uyarılar besin sıvılarının sadece mideye besin geldiği zaman salınmasını sağlar. Normalde protein sindiriminden sorumlu hormon, pepsinojen şeklinde inaktif hâlde bulunur. Mideye besin geleceği zaman salgılanan HCl içerikli mide öz suyu ile aktif hâle getirilir. Aksi hâlde mide dokularının protein yapısına zarar verir. Ayrıca mide iç duvarını oluşturan doku yaklaşık 3-4 günde bir yenilenmekte asidin verdiği tahribat böylece giderilmektedir.

4. Sindirim sistemi hastalıklarından reflü olarak bilinen hastalık kronik öksürüğe neden olabilir. Tipik reflü hastalığı belirtileri arasında midede yanma, ekşime, ağızda acı tat hissi, göğüste ağrı veya yenilen yemeklerin ağıza gelmesi sayılabilir. Atipik reflü ise sinüzit, kuru öksürük, ağız kokusu, seste kısıklık ve diş çürümesine neden olur. Öksürük, midede bulunan asit sıvısının mideden yemek borusuna doğru gelerek yemek borusunu tahriş etmesi sonucu göğüs yanmasıyla ortaya çıkmaktadır. Öte yandan mide fıtığı ve yemek borusu divertikülleri (küçük şişkin keseler) de kuru öksürüğe yol açabilirler.

5. a) Proton pompa inhibitörleri bir ilaç grubudur ve mide asidi üretiminin uzun süreli azaltılması etkisini gösterir. Mide, onikiparmak bağırsağı ve yemek borusu ülseri, mide ekşimesi ve H. Pilori bakterisinin neden olduğu mide enfeksiyonunun tedavisinde kullanılır. Günümüzde mide asit salgılanmasının en potansiyel azaltıcısı konumundadırlar. Proton pompası inhibitörü kullanımında mide asidi azaldığı için duodenum ülserlerinin iyileşmesi de hızlanır, hazımsızlık ve mide ekşimesi rahatsızlıkları azalır.
b) Asit salgısının önemli oranda azalması sonucu mide içi aşırı bakteri çoğalabilir. Bunun sonucunda mide kanseri gelişebilir. Ayrıca gıdaların emiliminde de sorunlar ortaya çıkabilir.

6. Belirtileri kalp krizi ile karıştırılan mide rahatsızlığı reflüdür. Asit, safra ve mukustan oluşan mide salgılarının yemek borusuna geri kaçmasıyla oluşur. Mide asidinin yemek borusuna geri kaçması, yemek borusunun alt uç bölgesindeki mukozada hasarlanmaya yol açar. Bu da göğsün arka bölgesinde yanmaya neden olur. Ayrıca basınç hissi ve ağrı da oluşur. Özellikle yemekten sonra uzanınca ortaya çıkmaktadır. Reflü tedavisi genellikle yaşam tarzının değiştirilmesiyle başlar.
Tedavide;
*Yemekten sonra uzanmamak,
*Az ve sık yemek yemek,
*Gazlı ve alkollü içeceklerden uzak durmak,
*Uzun süre aç kalmamak,
*Yemekleri iyi çiğnemek gereklidir.

CEVAP ANAHTARLARI

Ayrıca, yemeklerle birlikte sıvı alınmamalı, gece yatmadan hemen önce yemek yenmemelidir. Gerek olursa hekim tarafından önerilecek asit giderici, yemek borusu ve midenin düzenli çalışmasını sağlayacak ilaçlar da düzgün kullanılmalıdır.

7. Midenin iç duvarını koruyan mukus astarlı bariyerde zayıflama ya da yaralanma meydana gelmesi, mide öz suyunda bulunan asidin mide astarına zarar vermesi ve enfekte olmasına yol açar. Sigara ve alkol tüketimi, düzensiz ve kötü beslenme, helikobakter pilori varlığı, kontrolsüz ağrı kesici kullanımı mide astarının zarar görmesi ve iltihaplanmasının nedenlerinden bazılarıdır. Sonuçta ödem ve gastrit ortaya çıkar.

Etkinlik No.: 42 - Dost Bakteriler

1. Evet, hastalıklarda antibiyotik kullanımını azaltır. Probiyotik açısından zengin besinler tüketmek, bağırsaklarda yaşayan yararlı bakterilerin sayısını artırır. Bu bakterilerin sayısının artması bağışıklık sistemini güçlendireceği için vücutta birçok hastalığa ve enfeksiyona karşı direnç oluşur. Aynı zamanda bu bakterilerin bazıları B ve K vitamini sentezler.
2. İnorganik madde su, organik madde liftir. Su besinlerin sindiriminde gereklidir. Lif sindirim organlarının yüzeyine değerek mukus ürettirir. Lif bağırsak florasını korumak için de gereklidir.
3. Enfeksiyonların tedavisinde kullanılan antibiyotikler enfeksiyona neden olan bakterileri ortadan kaldırırken sindirim sisteminde yaşayan yararlı bakterileri (B ve K vitaminlerini sentezleyen) de yok eder. Bu yüzden hastaya antibiyotiğin yanında vitamin desteği ve probiyotik önerilebilir.
4. Birçok hastalık bağırsak florası ile doğrudan ilişkilidir. Bağırsak florası değiştiğinde bağışıklık sistemi zayıflar. Bunun sonucunda diyabet, obezite, alerji gibi durumlar ortaya çıkabilir. Bunların tedavisinde de genellikle diğer tedavilere ilave olarak probiyotik kullanımı önerilir.
5. Bağırsak florasını korumak için bol su içmek, lifli gıdalarla beslenmek ve spor yapmak gerekir. Ayrıca probiyotik açısından zengin besinler almak ve bağırsaklarda bulunan probiyotiklerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri için soğan, sarımsak, pırasa, kereviz gibi prebiyotik besinleri yeterince almalıyız. Yediğimiz yiyeceklerin temizliğine dikkat etmeliyiz. Zorunlu olmadıkça antibiyotik kullanmamalıyız.
6. **Hipotez:** Yoğurttaki *Laktobacillus* bakterileri ürettikleri asitle bağırsağa yerleşip hastalık yapan bakterileri nötralize eder.

   Tahmin: Yoğurttaki probiyotiklerin ürettiği asit hastalık yapıcı bakterilerin pH'sını olumsuz yönde etkiliyorsa, hastalık yapıcı bakteriler düşük pH ortamında sayıca azalmalıdır.

   Kontrollü Deney: Bağırsakta yaşayabilen bakterilerden E.coli bakterileri 2 deney tüpünün içinde besleyici ortama bırakılır. Türlerden birinin üzerine bağırsak pH'sına denk gelecek (Ph=8) baz ilave edilir. Diğer tüpte yoğurt Ph'sına denk gelecek (Ph=4.5) şeklinde asit damlatılır. Bakterilerin çoğalıp çoğalmadığı gözlenir.
7. Hastalığa yakalanmamak için ya da kolay atlatmak için kişinin bağışıklık sisteminin güçlü olması gerekir. Probiyotikler bağışıklık sistemini güçlendirdiği için bu hastalığın önlenmesinde de katkıda bulunur.

Etkinlik No.: 43 - Ne Yersen O Olursun

1. (1) numaralı kısım yemek borusudur (özefagus). Yutaktan gelen besinlerin mideye kadar peristaltik hareketlerle taşınmasını sağlar. Reflü, mide üst kapağındaki yetmezlik nedeniyle asitli mide içeriğinin yemek borusuna geri kaçmasıdır. Yemek borusunda tahribata yol açar. Baharatlı ve yağlı yiyeceklerden uzak durmak, uyurken başı vücuttan yukarıda tutmak ve düzenli egzersiz yapmak önemlidir.
2. Midedir. Midenin iç kısmında mukus salgılayan mukoza tabakası bulunur. Mukus aside karşı tampon görevi yaparak mide duvarının sindirilmesini önler. Mukoza tabakasının iltihaplanması veya tahrip olması mideyi kendi asitine ve enzimine karşı savunmasız hâle getirir ve bazı rahatsızlıklara yol açar.
   Gastrit; mide mukozasındaki yıpranma ve iltihaplanma,
   Ülser; mide ve onikiparmak bağırsağının iç yüzeyinde yara oluşması durumudur.
3. İnce bağırsaklar, gıdaların sindirim ve emiliminin ana merkezidir. İç tabakayı kaplayan mukoza tabakasının zarar görmesi veya iltihaplanmasından kaynaklı olarak besinlerden yeterince yararlanamama, besinlerin sindirilmeden atılımı gibi sorunlar oluşacaktır. Bu durum vitamin, mineral ve besin maddelerinde eksikliğe, ishale ve sıvı kaybına neden olacaktır.
   Bayat ve bozuk besinlerin tüketilmemesi, yiyeceklerin temiz olması ve iyi pişirilmesi önemlidir. Ayrıca hassasiyet oluşturan, rahatsızlık veren gıdaların belirlenmesi ve uzak durulduğu bir beslenme anlayışının uygulanması gerekir.
4. Safra kesesinden onikiparmak bağırsağına safra tuzları gelmekte ve burada yağların mekanik sindirimini sağlamaktadır. Safra kesesinin yokluğunda yağların sindirimi zorlaşmakta ve yağlı yiyecekler kişiyi rahatsız etmektedir.
5. Çölyak hastalığında ince bağırsakta gelişen iltihap sonucunda vücut kendi dokularına zarar veren antikorlar oluşturur. Bu antikorlar villusları düzleştirir. Bağırsak emilim yüzeyini artırarak besinlerin kana geçişini kolaylaştıran villuslar hasar gördüğünde hastalar ne kadar çok yerse yesin, tam emilim olmadığı için vücuda yeteri kadar besin maddesi almak mümkün olmaz. Arpa, buğday ve çavdar gibi gluten içeren gıdalardan uzak durmak rahatsızlığın tek çözümüdür.

Etkinlik No.: 44 - Beslenmenin Sindirim Sistemi Üzerine Etkileri

1. * Aşırı acı, tatlı, ekşi, baharatlı, tuzlu ve yağlı besinler tüketilmemelidir.
   * Tüketilen besinlerin sıcaklık ve soğukluk derecesine dikkat edilmelidir.
   * Kabızlıktan korunmak için bol su tüketilmelidir.
   * Alkol ve tütün mamullerinden uzak durulmalıdır.
   * Düzenli olarak meyve ve sebze tüketilmeli, lifli besinlere ağırlık verilmelidir.
2. Hazır ve paketli yiyeceklerdeki hayvansal ve doymuş yağ miktarı, diğer besin türlerinden daha fazladır. Bu durum başta kalp hastalıkları olmak üzere diğer birçok kronik hastalık için risk oluşturmaktadır.
   * Hazır yiyeceklerdeki posa ve lif eksikliği bağırsak kanseri riskini artırır.
   * Hazır yemek menüleri yüksek miktarda sodyum içermektedir. Bu durum kan basıncının yükselmesine neden olmakta ve mide kanseri riskini artırmaktadır.
   * Hazır yiyeceklerdeki pek çok katkı maddesi (renklendiriciler, aroma arttırıcılar, tatlandırıcılar, antimikrobiyal maddeler vb.) insan sağlığı için zararlıdır.
3. Diyet lifli gıdalar bağırsak hareketlerini düzenler, dışkıyı yumuşatıp ağırlığını artırarak dışkının bağırsak içerisindeki hareketini kolaylaştırır. Lifli gıdalar kalp ve damar sağlığı için de faydalıdır. Çözünebilir lifler, bağırsaklarda kolesterolü bağlar ve emilmesini engeller. Ayrıca kandaki şeker seviyesini kontrol eder. Bunların yanı sıra çözünebilen lifli gıdalar, şeker hastalarında şekerin kan tarafından emilimini ve insülin salgılanmasını azaltarak Tip-II diyabete yakalanma riskini azaltır.
4. Probiyotikler vücutta azalınca kabızlık, ishal, mide gazı, şişkinlik, reflü, kronik yorgunluk, bilinç bulanıklığı, depresyon, mantar enfeksiyonları, egzama ve akne gibi cilt rahatsızlıkları, sersemlik hâli, bulanık görme, ritim bozukluğu gibi şikâyetler ortaya çıkar.
5. Hamburger, salam, sosis, kızarmış tavuk gibi yiyecekler lif bakımından fakirdir ve sindirim organlarının sağlığını tehdit eder.
6. Lahana ve yaprak sarması, biber ve kabak dolması; pırasa, ıspanak, kereviz gibi sebzelerle yapılan yemekler lif bakımından zengin olan geleneksel yemeklerimizdendir. Bu besinler sindirim organlarımızın sağlığını korur.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 45 - Kalbimiz

1. 4 numaralı olay sırasında karıncıklar kasılırken kulakçıklar gevşer. Gevşeyen kısımlara kan girişi olacağı için sağ kulakçık ve sol kulakçığa kan girişi olur.
Karıncık kasılması normalden fazla sürerse kan organlara daha geç sürede ulaşır.
Kulakçık kapasitesinden daha fazla kan kulakçıklara gelir.
Kanın akciğerde temizlenmesinde aksaklıklar meydana gelir.

2. Sinoatrial düğümden (SA) çıkan sinirler atrioventriküler (AV) düğüme gelir ve burada uyarının yaklaşık 0,10 saniye bekletilmesiyle kulakçıklardaki kan, karıncıklara aktarılmış olur. Sinoatrial düğümden (SA) çıkan sinirler, atrioventriküler (AV) düğüme uğramadan his demeti ve Purkinje lifine gelir ise kulakçıklar ve karıncıklar aynı anda kasılır, kanı belli bir yönde gönderme işi başarısız olurdu.

3. Kalbin çalışmasını düzenleyen atrioventriküler düğüm, dakikada 40-60 kez impuls oluşturabilir. His demetleri ve Purkinje lifleri, SA ve AV düğümlerine göre daha düşük hızlarda, dakikada 15-40 kez impuls oluşturma özelliğine sahiptir. Kalp durması sırasında kalbin hangi bölgesinin çalışmadığı tespit edilip elektroşok cihazıyla o düğüm üzerine o düğümü çalıştıracak güçte şok verilir.

4. Diğer kaslar gibi kalp kası da düzenli egzersiz yapma sonucu güçlenir. Güçlü bir kalbin atış hacmi normalden fazla olacağından dinlenme durumunda kalp atım sayısı azalacaktır.

5. Çeşitli durumlarda vücut sıcaklığının 1 °C artması, kalbin atış hızını yaklaşık 10 atım/dakika artırır. 1 °C azaltması, kalbin atış hızını yaklaşık 10 atım/dakika azaltır. Hipotermi durumunda sinoatrial düğümden çıkan uyarılar oldukça azalacak ve kalp atım hızı dakikada birkaç atıma kadar düşecektir.

6. Kalbin sağ kulakçığında CO_2ce zengin kan, sol kulakçığında O_2ce zengin kan bulunur. Kalbinin sağ ve sol kulakçığı arasında açıklık bulunan bir bebek tedavi edilmez ise büyük kan dolaşımına giden kanda O_2 içeriği normalin çok altında olacaktır. İlgili organ ve dokulara yeteri kadar O_2 gidemeyecektir.

7. Kalp kapakçıklarının birinde veya daha fazlasında olabilecek bir bozukluk, kanın gitmesi gereken yönün tersine doğru geçmesine neden olabilir. Bu durum kalpte üfürüm olarak adlandırılır. Yani üfürüm kalp kapakçıklarının fonksiyonel olarak bozuk olmasıdır. Oysaki verilen metinde bebeğin kalbinin sağ ve sol kulakçığı arasında açıklık bulunmaktadır. Bu olayın üfürüm olarak adlandırılması yanlış olacaktır.

Etkinlik No.: 46 - Memeli Kalbinin Diseksiyonu

1. a) Şekil I'de C harfi ile gösterilen kısım sağ karıncık, I harfiyle gösterilen kısım sol karıncıktır. Parmakla dokunulduğunda sol karıncık duvarı sağ karıncık duvarına göre daha kalın hissedilir. Bu kalınlık kalbin miyokart tabakasından kaynaklanır. Kalbin sol karıncığında bulunan kanın tüm vücuda dağıtılabilmesi için güçlü biçimde pompalanması gerekir. Bu yüzden sol karıncıktaki miyokart kasları sağa göre daha fazladır.

b)

Sağ kulakçık	B	Sol kulakçık	F
Sağ karıncık	C	Sol karıncık	I
Üst ana toplardamar	A	Aort	D
Alt ana toplardamar	Ç	Akciğer toplardamarı	G
Akciğer atardamarı	E	Koroner damar	H

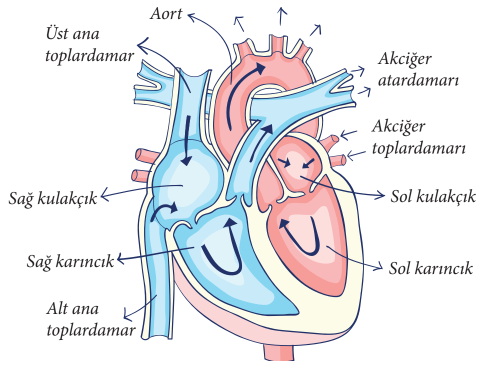
c) Mavi renkli sıvıyı I. şekildeki A, B veya Ç harfleriyle gösterilen yerden kalbe verir, bu sıvının E harfli kısımdan çıkışını bekleriz. Mavi renkli sıvı kirli kanı temsil ettiğine göre bu sıvıyı kalbin sağ tarafındaki açıklıklarından vermek gerekir. Mavi renkli sıvının çıkışı da sağ karıncıkla bağlantılı akciğer atardamarından olursa tek yönlü akış gösterilmiş olur. Aynı şekilde kırmızı renkli sıvıyı da F veya G harfiyle gösterilen kısımdan vermek gerekir. Bu sıvının çıkışı ise D harfiyle gösterilen kısımdan olur. Kırmızı renkli sıvı temiz kanı temsil ettiğine göre bu sıvıyı kalbin sol tarafındaki açıklıklarından vermek gerekir. Kırmızı renkli sıvının çıkışı da sol karıncıkla bağlantılı aorttan olursa kanın tek yönlü akışı gösterilmiş olur.

ç) Şekilde D harfiyle gösterilen aort damarı, E harfiyle gösterilen akciğer atardamarından daha kalındır. Bunun nedeni ise kalbin karıncıkları kasıldığında sol karıncıktan çıkan kanın sağ karıncıktan çıkan kana göre daha yüksek basınçla çıkmasıdır. Aort damarının bu yüksek basınca dayanıklı olması gerektiği için duvarı diğer damarın duvarına kıyasla daha kalın yapıdadır.

d) Evet, ince telin giremediği yerler vardır. H harfiyle gösterilen kısım koroner damarlardır. Kalp, içindeki kandan besin ve oksijen ihtiyacını karşılayamaz. Bu yüzden kalbin dış yüzeyinde çok sayıda dallanmış ince damarlar bulunur.

2. a) Yarım ay kapakçıkları aorttaki kanın kalbe geri dönmesini engeller. Kesim öncesi kırmızı renkli sıvıyı aorttan veririz. Bu sıvının verdiğimiz kısımda biriktiğini görürüz. Eğer kapakçık olmasaydı veya kapakçıkta tam kapanma sorunu olsaydı bu sıvıya kalbin sol karıncığında birikmiş hâlde rastlardık.

b)



Etkinlik No.: 47 - Kalbe Giden Yollar

1. Akciğer toplardamarı vücuttaki diğer toplardamarlardan farklı olarak oksijen bakımından temiz kan taşımaktadır.

2. Atardamarlarda kan basıncı yüksektir. Bu basınca karşı koyabilmek için atardamarın düz kas tabakası daha kalın ve elastik lif bakımından daha zengindir. Toplardamarların atardamarlara göre çap büyüklüğü daha fazladır. Toplardamarlarda kan akışını kolaylaştıran kapakçıklar bulunur.

3. Kılcal damarlar diğer damarlardan farklı olarak sadece tek katlı yassı epitelden yapılmıştır. Madde alışverişine olanak sağlar.

4. Hayır, katılmam. Nabız, atardamar yüzeyinden hissedilebilir. Toplardamarlarda kan basıncı çok azdır. Bu damarlardan nabız hissedilemez. Nabız kalbin dakikadaki atış sayısıdır. Bu atış atardamar yüzeyinden vurma şeklinde hissedilir.

5. a) Akciğer toplardamarı
b) Kapı toplardamarı
c) Üst ana atardamar
d) Alt ana toplardamar
e) Üst ana toplardamar

6. Hareketsiz yaşam damarlarda kan akışını yavaşlatır. Kalp damar hastalıkları, obezite, diyabet, hipertansiyon gibi birçok hastalığın görülmesine neden olur.

7. Akciğerleri tıkayan kan pıhtıları genellikle bacaklardaki toplardamarlarda oluşur. Bu duruma "Derin Ven Trombozu (DVT)" denir. Bu duruma hareket ve su azlığı neden olabilir. Aktif hareket kan damarlarının esnekliğini arttıracağından damarların içerisinde bulunan kan hücrelerinin de hareketini hızlandıracaktır.

8. 1. ⟶ b
2. ⟶ a
3. ⟶ c
Büyük kan dolaşımında temiz kan taşıyan damarlar atardamarlardır.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 48 - Uzun İnce Bir Yoldayım

1. Evet, bulunur. Atardamarlar kanı kalpten organlara dağıtan damarlardır. Akciğer atardamarı da sağ karıncıkta bulunan oksijence fakir kirli kanı akciğerlere taşır. Ayrıca fetüsün göbek kordonundaki atardamarda da oksijence fakir kirli kan taşınır.
2. Eğer kılcal damar boyunca kan basıncı kanın osmotik basıncından fazla olursa damarlardan doku sıvısına daha fazla madde geçişi gerçekleşirdi. Kandan sürekli doku sıvısına doğru madde çıkışı olurdu. Hücrelerde oluşturulan atıklar uzaklaştırılamaz, bu nedenle vücutta ödem oluşurdu.
3. Bu kişi karaciğeri incelemiştir. Sindirim sistemi organlarından gelen kapı toplardamarı karaciğere sindirim ürünlerini taşır. Dolayısıyla kapı toplardamarı ile karaciğer toplardamarı arasında kılcal damarlar bulunmaktadır.
4. Kılcal damarlar tüm vücuda bir ağ gibi yayılmış ve her birinin çapı çok az olmasına rağmen toplam kesit alanı diğer damarlardan fazla olan damarlardır. Atardamardan sonra kılcal damarlar dallanır ve kanın akış hızı azalır. Kan, doku veya organdan çıkarken ise kılcallar birleşir ve toplardamara geçerken kanın akışı hızlanır.
5. Hastanın kalbinin durduğunu anlamış olabilir veya nabzının düşük olduğunu hissetmiş olabilir. Adrenalin kalp atışını hızlandırarak kan basıncının artmasını sağlayan bir hormondur. Dolayısıyla kan basıncını arttırmak veya kalbin çalışmasını sağlamak için şok etkisi oluşturmak istemiştir.
6. Atardamarlarda kan basıncı diğer damarlara oranla daha yüksektir. Atardamarın yapısında bulunan kaslar ve elastik lifler, damarın yüksek basınçtan zarar görmesini önler. Kılcal damarlar madde alışverişinin gerçekleştiği damarlardır. Bunların tek katlı yassı epitelden oluşması madde alışverişini kolaylaştırır.
7. İskelet (çizgili) kaslarının kasılıp gevşemesi sırasında oluşan baskı ile damarları sıkıştırması, kulakçıkların gevşemesi ile oluşan emme basıncı, soluk alıp verme sırasında oluşan göğüs kafesindeki basınç değişiklikleri, toplardamarların yapısındaki düz kasların kasılıp gevşemesi ve damarların içindeki kanın itme basıncı etkilidir.
8. Kılcal damarların ucundaki kaslar ile toplardamarlarda bulunan kapakçıkların görevleri aynı değildir. Toplardamarlardaki kapakçıklar kanın geri dönmesini önlerken kılcalların başlangıcındaki kaslar dokuların kan ihtiyacına göre kasılır veya gevşer. Kılcal damar içerisindeki kan miktarı bu kaslar tarafından belirlenir. Egzersiz yaparken kaslar gevşeyerek dokuya daha fazla kan ulaşmasını ve doku hücrelerinin metabolizmasının hızlanmasını sağlar. Normal durumlarda kılcallardaki kasların yaklaşık %25'i kasılı durumdadır.

Etkinlik No.: 49 - Egzersiz Sırasında İnsan Nabzı

1. Bağımlı değişken, kalbin dakikada atış hızıdır. Bağımsız değişken ise egzersizdir.
2. "Egzersizin kalp atış hızına etkisi grafiği" şeklinde adlandırılabilir.
3. Egzersize başlamadan önce kalp atım hızı yaklaşık 60, egzersiz sırasında ise en yüksek kalp atım hızı yaklaşık 150'dir.
4. "Artan egzersiz kalp atış hızını arttırır." şeklinde bir hipotez kurabilirler.
5. Grafikteki verilere göre egzersizin 5. dakikasında kalp, vücuda yaklaşık 140 mililitre kadar kan gönderir. Çünkü dinlenme hâlinde 60-70 atım sayısına sahip kalp, 70 mililitre kan gönderiyorsa 5. dakikada kalp atım hızı 140 olduğuna göre yaklaşık iki katı olacaktır. Egzersize bir saat devam edildiğini varsayarak bir saat içinde vücuda yaklaşık 600 litre kan gönderilecektir.
6. Egzersiz yapılırken artan kalp atım hızı, kalp kasının daha fazla kasılıp gevşemesine neden olacaktır. Kalp kası hücrelerinin daha fazla ATP ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Daha fazla ATP üretimi için daha fazla glikoz harcanacaktır. Oksijenli solunumla glikozun yıkılması için dolaşımla oksijenin kas hücrelerine taşınma hızı artar. Sonuçta kalp kası hücrelerinde daha fazla ATP üretimi gerçekleşmiş olur.
7. Egzersiz sırasında kaslar, dinlenme durumuna göre daha fazla enerji tüketecektir. Bunun sonucu olarak kasa dolaşımla daha fazla oksijen ve besin gelmesi gerekir. Kalp öncelikle artan bu ihtiyacı karşılamak üzere hızlanır. Kaslarda egzersizle birlikte karbondioksit ve laktik asit gibi moleküller artar. Bu moleküller kan pH'ını düşürür. Kanın pH'ının değişimi, dolaşımla omurilik soğanına geldiğinde solunum ve dolaşım merkezini uyaracak, solunum ve dolaşımı hızlandıracaktır.
8. Egzersizde terle sıvı kaybı olmuştur. Sıvı kaybı olduğunda kandaki plazma miktarı azalır ve kalp hem kaslara yeterli oksijen ve besinleri sağlamak için hem vücut sıcaklığını uygun seviyede tutmak için normalden daha hızlı kan pompalamak zorunda kalır. Bu nedenle susuz kalındığında kalp atış hızı normale göre yükselir.
9. Heyecanlanınca böbrek üstü bezinden (adrenal bezden) adrenalin hormonunun salgılanması artar. Adrenalin sempatik sinirleri uyararak kalp kaslarının çalışmasını arttırır. Böylece kalbin çalışması hızlanır.

Etkinlik No.: 50 - Kan Akışı Fizik Yasaları İle Nasıl Açıklanır?

1. Birinci düzenekte su daha hızlı boşalır. Çünkü yer çekiminin etkisi vardır. Kalbe göre vücuttaki konumu daha aşağıda olan damarlarda da bu şekilde yer çekimi etkisiyle akış daha hızlıdır. Atardamarlardan çoğu kalp seviyesinden aşağıdadır ve kan daha hızlı akar.
2. Borulardan yarıçapı küçük olanda sıvı daha hızlı akacaktır. Geniş atardamarların çapı, daha dar atardamarlara göre büyük olduğundan kan daha yavaş akar.
3. Bal suya göre daha viskoz (yoğun) bir sıvıdır. Bu nedenle akış hızının yavaşlayacağı tahmin edilir. Örnek hipotezler "Viskozite ile kanın akış hızı ters orantılıdır.", "Kanın akışkanlığının azalmasının sebebi yoğunluğunun artmış olmasıdır."
4. Yüksek basınçtan düşük basınca doğru kan daha hızlı akar. Damarın iki ucu arasında basınç farkı arttıkça kanın damar içinde akışı da hızlanır, doğru orantılı bir ilişki vardır.
5. Evet, vardır. Ters orantılıdır. Damar uzunluğu arttıkça kanın akış hızı azalır. Borunun uzunluğu arttıkça sürtünme de artacaktır. Böylece kan daha yavaş akacaktır.
6. Damarın elastikiyeti, damarın kesit alanı gibi faktörler de kanın akış hızını etkiler. Her ikisi de kanın akış hızını arttırır.
7. Grafiğe göre atardamarın çapı küçüldükçe damar içi direnç de artar. Bu durum, dokuya giden kan akımını azaltır. Bir dokuya ulaşan toplam kılcal damar çapı aynı dokuya ait atardamar çapından büyüktür.

Etkinlik No.: 51 - Lenf Sistemimiz Neden Gereklidir?

1. Kılcal damarlarda geri emilemeyen fazla doku sıvısını emip kalbe getirir. Lenf düğümlerinde yabancı maddeler temizlenir. Bağışıklık hücreleri üretilir.
2. Lenf sıvısında yağ asidi ve gliserol, proteinler, yağda çözünen vitaminler (A, D, E, K), akyuvarlar, su gibi maddeler bulunur.
3. Lenf sisteminde kalp gibi yüksek basınçlı, itici bir pompa yoktur. Bu yüzden dolaşım hızı, kan dolaşımına göre daha yavaştır. Lenf sıvısının hareketleri; toplardamarlardaki gibi damar içinde geri dönmeyi engelleyen tek yönlü açılan kapakçıkların varlığı, iskelet kaslarının kasılması ve lenf damarlarının duvarlarında bulunan düz kasların ritmik kasılması, soluk alma sırasında göğüs boşluğundaki basınç düşüşüdür.
4. Bağırsakta toplanan lenf sıvısı; lenf kılcalları, peke sarnıcı, göğüs kanalı, sol köprücük altı toplardamarından kana karışır. Üst ana toplardamarı aracılığıyla kalbin sağ kulakçığına taşınır.
5. Kalbin alt kısmında kalan bölgelerinden toplanan lenf sıvısı; lenf kılcalları, peke sarnıcı, göğüs kanalı, sol köprücük altı toplardamarından kana karışır. Üst ana toplardamarı aracılığıyla kalbin sağ kulakçığına taşınır.

   Baş ile gövdenin sağ tarafı ve sağ koldaki lenf sıvısının izlediği yol ise şu şekildedir: Sağ taraftaki lenf damarları boyun bölgesindeki büyük lenf damarına açılır, köprücük altı toplar damarıyla birleşir, üst ana toplardamar ile kalbin sağ kulakçığına girer.

CEVAP ANAHTARLARI

6. Bakteri, virüs gibi hastalığa neden olan patojen mikroorganizmalar lenf bezleri ya da lenf düğümleri tarafından tutulup durdurulurlar ve burada yok edilirler. Lenf bezleri; lenf sıvısını filtreleyen, mikroorganizmalarla savaşan, kan hücrelerini depolayan kısımdır. Enfeksiyonla burada savaşılır.

7. Lenf sisteminizi güçlü ve sağlıklı tutmak için şunlar yapılmalı: Günümüzde toksik maddelere çok maruz kalmaktayız. Bu kimyasallar hem besin yoluyla hem solunum yoluyla vücudumuzda birikebilir. Vücudumuzun bu atıkları filtre etmesi zorlaşır. Bu yüzden bu kirleticilerden uzak kalmalıyız. Bol su içmek, atıkların uzaklaştırılması lenf sıvısının kolay hareket etmesi için çok önemlidir. Düzenli egzersiz, iskelet kaslarımızı çalıştırır. Dolayısıyla lenf kolay hareket eder. Egzersiz sırasında solunum artar, derin solunum da lenf sıvısının taşınmasında etkili bir kuvvettir.

Etkinlik No.: 52 - Kansız Dolaşım

1. Lenf düğümleri lenfin süzüldüğü, içerisindeki yabancı maddelerin ve anormal hücrelerin tutulduğu, antikor ve lenfosit üretildiği organlardır. Bağışıklığın sağlanmasında önemli bir işleve sahiptir. Lenf sıvısı çok sayıdaki bu düğümlerden geçtiğinde içeriği düzenlenmiş olur. Böylece lenf, hastalık yapıcı etkenlerden arındırılmış olur.

2. Kan dolaşımı ile dokulara geçen sıvının bir kısmı geri emilemez ve doku boşluklarında kalır. Lenf kılcalları dokularda emilemeyen bu sıvının emilerek tekrar dolaşıma katılmasını sağlar. Ağ şeklinde dokuları sararak bu sıvının dokularda birikmesini engeller ve kan dolaşımına verir.

3. Uzun süre hareketsiz kalma kalınması dolaşım sistemini olumsuz etkilemektedir. Vücudun alt kısımlarında dolaşımın sağlıklı bir şekilde gerçekleşebilmesi iskelet kaslarının hareketine bağlıdır. Uzun süreli olarak sabit bir şekilde durmak vücudun alt kısımlarındaki dokularda sıvı birikimine neden olur. Lenf damarları, bu sıvıyı kalbe doğru iletmekte yetersiz kalır.

4. Kanserli hücreler başlangıç tümörlerinden ayrılarak dolaşım sistemi ile vücudun diğer kısımlarına yayılabilir. Lenf düğümleri yapısal özelliklerinden dolayı doku sıvısının süzülmesini ve içerisindeki istenmeyen madde ya da hücrelerin yok edilmesini sağlamaktadır. Bazı durumlarda kanserli hücreler burada tutunarak sertlik, hassasiyet gibi durumların oluşmasına yol açabilmektedir. Kendi vücudunda bu şekilde bir değişiklik fark eden biri, bir uzman tarafından muayene edildiğinde olası bir kanser vakası diğer dokulara yayılmadan teşhis edilerek tedavi altına alınabilir.

5. Solunum yolları yabancı madde ve mikoorganizmaların vücuda giriş yerlerindendir. Bademcikler, solunum yolları ile vücuda giren bu istenmeyen maddelerin tutulup yok edildiği lenf düğümleridir. Bazı virüs ya da bakteriler, tekrarlayan bademcik iltihaplarına yol açabilir. Bu gibi durumlarda ortaya çıkan rahatsızlık bademciklerin büyümesine ve kişiyi rahatsız etmesine neden olur. Bademcikler operasyonla alınabilir. Bademciklerin alınması, solunum yolunun mikroorganizmalara daha açık hâle gelmesine yol açar ancak vücutta çok sayıda lenf düğümü bulunduğu için bademciklerin işlevi diğer lenf düğümlerince yerine getirilecektir.

6. Kan dolaşım sisteminde kalp atardamar ile kanı itebilmektedir. Lenf sisteminde atardamar desteği olmadığı için akış hızı daha yavaştır.

7. **Olası cevap:** Hasta aşırı kilolu biri ise muhtemelen çok fazla hareket edemiyordur. Bu hareketsizlik yaşam biçimi hâline gelmiştir. Lenf damarlarında doku sıvısının kalbe doğru taşınması zorlaşmış, zamanla lenf damarlarının yapısı bozulmuş ve karın boşluğunda lenf sıvısı birikmeye başlamıştır.

Etkinlik No.: 53 - Ağır Yaşamlar

1. Kanın aorttan basınçlı bir şekilde çıkarak vücuda dağılması ile monomerler kılcal damarların atar damar ucundan dokuya kolaylıkla geçebilir. Hücrelerden artık maddelerin doku sıvısına difüzyon ile geçmesi sonucunda doku sıvısında belli bir miktar osmotik basınç oluşur. Kanda bulunan kan proteinleri ve çözünmüş maddeler de kanın osmotik basıncını oluşturur. Kanda oluşan bu osmotik basınç ile doku sıvısında bulunan maddeler kana geçer fakat kanın osmotik basıncı tüm sıvıyı almaya yeterli olmaz. Bu sebeple kalan sıvıyı lenf sistemi kılcalları alarak kan dolaşımına geri kazandırır.

2. Kan dolaşımında bulunan atardamarlar içeriğinde oksijenden zengin kan ile birlikte gerekli monomerleri ilgili dokuya ulaştırmakla görevlidir fakat lenf sistemi, herhangi bir dokuya madde götürme görevine sahip değildir. Tek yönlü bir yol gibi yalnızca toplama işi yapar. Bu sebeple bu sistemde atardamar bulunmaz.

3. Lenf kılcalları birleşerek lenf toplardamarını oluşturur. Lenf toplardamarlarında, lenf sıvısını hareket ettirmek için kalbe benzer bir basınç sistemi bulunmadığından bu sıvı, iskelet kasların hareketi ve kulakçıkların emme basıncı ile hareket etmektedir ve tek yönlü kapakçıklar ile vücudun alt bölümündeki lenf toplardamarlarından sıvının geri kaçması önlenir. Hareketsizlik, iskelet kaslarının lenf damarlarını yeterince destekleyememesi sonucunu ortaya çıkarır. Aşırı tuzlu beslenme doku sıvısının osmotik basıncını arttıracağından ödem oluşumunu tetikler. Fazla ve sık yeme ise besinlerin sindirim sisteminde yeterince sindirilememesine sebep olur. Bu durum bağırsak geçirgenliğinin önünü açarak hem ödem oluşumuna hem de otoimmün hastalıkların meydana gelmesine sebep olabilir.

4. Aldosteron hormonu, böbreklerde sodyum emilimini ve potasyum atılımını arttırır. Bu sayede kandaki elektrolit dengesine katkı sağlar. Aldosteron fazla miktarda üretildiğinde sodyumun emilimi artacağından dokular arasında sodyum miktarı artar. Artan doku sıvısı osmotik basıncı ödem oluşumunu tetikler.

5. I. grafikte kan basıncı normal değerinin (40 mmHg) üzerine çıktığında kandan dokular arasına geçen sıvı artışı olacağından ödem oluşur. II. grafikte kan osmotik basıncı, normal değerinden (25 mmHg) düşük olduğunda kan alması gereken miktardan daha az sıvıyı bünyesine alabilir. Bu da dokuda fazla sıvı kalmasına sebep olarak ödem oluşumuna sebep olur. III. grafikte ödem oluşumu görülmez. Kan osmotik basıncı normalden yüksek olduğu için doku sıvısının miktarı azalır. Ödemin tersi bir durum gözlenir.

Etkinlik No.: 54 - Marfan Sendromu

1. Bağ doku kollagen ve elastin isimli iki büyük yapısal protein molekülünden oluşur. Elastik dokudaki mutasyona bağlı bozukluk özellikle bağ dokusunun destek görevinde yetersizliklere neden olur ve bağ dokusu vücudumuzun her yerinde olduğu için Marfan sendromunda başta kalp ve damar sistemi, kemikler, sinir sistemi ve gözler olmak üzere birçok organ sistemi etkilenir.

2. Aort kalpten çıkan basınçlı kanın geçtiği damardır. Atardamarlar kan basıncı nedeniyle elastik lif açısından zengindir. Mutasyon nedeniyle elastik liflerin yapısı bozulduğunda aort duvarları kan basıncına dayanıksız hâle gelir ve zamanla genişler. Toplardamarlarda elastik lif çok az bulunmaktadır ve kan yavaş hareket ettiği için kan basıncı düşüktür.

3. Kapakçığın yapısının bozulması kapakçık sarkmasına ve kanın kulakçıklara geri dönmesi kalp üfürümüne neden olur. Aortla vücuda istenilen miktarda kan gönderilemez.

4. Aorttan dallanan ve kalbe geri dönerek kalbi besleyen damarlara koroner arter denir. Baypas ise tıkanmış olan bir damarın sorunlu bölümünün değiştirilmesidir. Koroner arterlere baypas yapılmasaydı kalp yeterince oksijen ve besin alamadığı için miyokard enfarktüsü dediğimiz kalp krizi oluşabilirdi.

5. Kan basıncını ve nabzı düşüren, kalp kasının daha sakin kasılmasını sağlayan ilaçlar verilmektedir çünkü aortta anevrizmaya sebep olan en büyük etmen, elastik dokunun zayıflamış olmasıdır. Sorunlu bölge düzeltilmiş olsa da aort boyunca tekrar genişleme riski devam etmektedir bu nedenle kan basıncının yükselmesini önlemek önemlidir.

6. İdeal kan basıncı 120 mmHg – 80 mmHg arasında olmalıdır. Kan basıncının 140 mmHg- 90 mmHg den yüsek olması yüksek tansiyon (hipertansiyon), 90 mmHg - 60mmHg'den düşük olması düşük tansiyon (hipotansiyon) olarak adlandırılır. Kan basıncının yüksek olması kan damarlarına yapılan basıncı da arttıracağı için anevrizmalara, felce, beyin kanamasına, böbrek hasarı ve görme kaybına neden olabilir.

CEVAP ANAHTARLARI

7. Yüksek tansiyon, kan damarı duvarlarında oluşan şişkinlik (anevrizma), travma, diyabet, yüksek kolesterol, kilo fazlalığı, sigara kullanımı ve ritim bozukluklarında kalp odacıklarında gelişen pıhtıların kan dolaşımı ile taşınarak sinir sistemine ait damarları tıkamasıdır.

8. İnme belirtileri başladıktan sonra en geç ilk 4 - 5 saat içinde kalıcı hasar oluşmaması için kan sulandırıcılar ve pıhtıyı eritici trombolitik ilaçlar uygulanabilir. Ayrıca pıhtı cerrahi yöntemle de alınabilir. Geç kalınmadan yapılan işlemler beyinde oluşabilecek kalıcı hasarların önüne geçebilir.

9. Beyne giden bir damarda uzun süre kan akışının durması beynin o bölümüne oksijen ve besin gitmeyeceği için çok kısa sürede doku ölümüne neden olacaktır. Bu hasar bekledikçe daha da genişler ve inme beynin büyük kısmını etkilerse zarar gören beyin bölümünün yönettiği vücut kısmında kalıcı felç ya da konuşma yeteneği kaybı, solunum güçlüğü gibi durumlar yaşanabilir.

Etkinlik No.: 55 - Sağlık Eki

1. a) Evet, katılıyorum. Çünkü kalp krizi, kalbin koroner arterlerinde gerçekleşen bir bozukluk sonrası (sıklıkla koroner arterlerdeki tıkanıklık sonucu kalp kasının ilgili bölümünün beslenememesi ve oksijensiz kalması ile) meydana gelen yetersizlik sonucunda şiddetli göğüs ağrısıyla ortaya çıkan ve ölümle sonuçlanması olası bir durumdur. Bu tıkanıklık, zaman içinde meydana gelebileceği gibi ani bir şekilde de ortaya çıkabilir ve ölüme neden olabilir. Her 5 ani ölümün biri, kalp krizi sebebiyle gerçekleşmektedir. Dünyada en başta gelen ölüm sebeplerindendir.

   b) Kalp krizlerinde hastaların yaklaşık yarısı hastaneye ulaşamadan ya da hastaneye ulaştıktan sonra ilk dakikalarda kaybedilmektedir. Kalp krizi tedavisinde teşhis konulur konulmaz zamana karşı bir yarış başlamaktadır. Her dakikanın hayati önemi vardır. Bunun nedeni geçen her dakikada birçok kalp kası hücresinin oksijensizlikten ölmesidir. Tıkalı kalp damarı, bir an önce açılıp kan akmaya başlarsa hücre ölümleri durur, tahribatın büyümesi önlenmiş olur. Ne kadar az hücre ölürse kalpteki zayıflama ve yol açtığı ölümler de o oranda azalmaktadır.

2. Akyuvarlar vücudumuzun savunma sisteminde görev alır, bizi enfeksiyonlara ve toksik maddelere karşı korur. Sağlıklı yetişkin bir insanda 1mm^3 kanda ortalama 5-10 bin arasında akyuvar bulunur. Hastalandığımız zaman ise sayıları artar. Fakat çeşitli nedenlerle akyuvarların sayısının kontrolsüzce artışı zarar vericidir. Kontrolsüzce üretilen akyuvar hücrelerinin işlev gücü yoktur veya çok azdır. Vücut sıvısındaki besinleri de hızla tüketerek kişide lösemi denilen kan kanserine sebep olur.

3. a) **Olası cevap:** Gerekli malzemeler: 2 adet aynı boyda plastik ya da karton bardak, 2 adet farklı çaplarda pipet, sürahi, oyun hamuru, kronometre, su, kırmızı gıda boyası, makas, ispirtolu kalem, suyun boşalacağı bir kap, karıştırıcı. Bir sürahi suyu, iki bardağa eşit olarak paylaştırınız. Bardaklardaki suyun seviyelerini işaretleyiniz. Bardaklardaki suyu, sürahiye geri boşaltınız. Her iki bardağa aynı seviyede olan pipetlerin geçebileceği delikler açınız. Dar olan pipet; zamanla plakla tıkanmaya başlayan ve çapı daralan sağlıksız atardamar, geniş olan pipet ise herhangi bir plak içermeyen sağlıklı atardamar olsun. Her iki pipeti de belli ölçüde keserek kısaltınız. Pipetleri bardaklardaki deliklerden geçirerek bardaklara iç ve dış taraftan oyun hamuru ile sabitleyiniz. Sürahideki suya kırmızı gıda boyası ekleyerek karıştırınız. Önce geniş pipetli bardağı alarak pipetin ucunu oyun hamuru ile kapatınız. Bardağın içine işaretlediğiniz yere kadar su ekleyiniz. Pipetin ucundaki oyun hamurunu çıkardığınız anda kronometrenizi de çalıştırınız. Pipetten su gelmesi durduğu anda kronometreyi de durdurunuz. Aynı işlemleri dar pipet ile hazırladığınız bardak için de yapınız. Her iki pipet için de kronometredeki süreleri not ederek sağlıklı atardamar ile sağlıksız atardamar arasındaki kan akışında meydana gelen farklılıkları not ediniz.

   b) Koroner arter baypas ameliyatı anjinayı ortadan kaldırmak ve koroner arter hastalıklarından ölüm riskini azaltmak için yapılan bir cerrahi uygulamadır. Hasta vücudunun başka yerlerinden elde edilen damarlar, koroner arterlere eklenerek kalp kasını besleyen koronerden dolaşıma daha çok kan gitmesi sağlanır.

4. Kalbin sağ kulakçığında bulunan sinoatriyal düğümden (SA) çıkan impulslar kulakçıkların kasılmasını sağlar. SA düğümden gelen impulslar atrioventriküler (AV) düğüme iletilir. AV düğümünden iletilen impuls karıncık kaslarının çalışmasını sağlar. Kalp kasılırken önce kulakçıklar sonra karıncıklar çalışır. Sağlıklı bir kalpte bu süreç sorunsuz ilerler ve dakikada 60-100 atımlık kalp atış hızı meydana gelir. Kalp atışlarındaki sürenin çeşitli nedenlerle düzensizleşmesi kalp ritminin bozulmasına neden olur. Bunun nedenleri: Erken karıncık kasılması, kalp kulakçıklarında geçici ritm yitimi nedeniyle ortaya çıkan hızlı, düzensiz çarpıntılar olabilir.

5. **Olası cevap:** Uzun süre ayakta durmayı ya da oturmayı gerektiren işlerde çalışan kişilerin, fırsat buldukları her an ayaklarını yukarı kaldırarak dolaşımlarını rahatlatmaları önerilir. Bunu yapamadıkları zamanlarda ise ayaklarını ileri geri hareket ettirerek baldır kaslarını çalıştırmaları gerekir. Özellikle yürüyüş ve yüzme gibi sporlar, varislerin gelişimini önlemede önemli role sahiptir. Çok sıcak suyla banyo yapmak da varislerin ilerlemesini hızlandırır. Bu nedenle kaplıca, sauna gibi sıcak ortamlarda çok uzun süre kalınmamalıdır. Dar pantolonlar da zararlıdır. Mümkün olduğunca hareketli bir yaşam tarzı benimsenmelidir.

6. Kontrolsüz şeker düzeyi zaman içinde sinirlerde bozulmalara yol açar. Bu sinirlerden kasları çalıştıranlar bozulduğunda ayakta, parmaklarda şekil bozuklukları gelişir. Böylece çekiç parmak, pençe parmak, parmakların birbiri altına girmesi, sağa veya sola sapması gibi bozulmalar görülür. Bu tip hastalar, normal ayakkabı giydiklerinde ayakkabı ayaklarına uymaz ve ayaklarını vurur. Şeker hastalarında yalnızca sinir bozulmaları olmaz. Aynı zamanda kontrolsüz şeker düzeyi büyük ve küçük damarları da bozar. Bu hastalarda iyi kanlanamayan, iyi beslenemeyen parmak uçlarında yaralar açılır. Bu yaralar, beslenme bozukluğu da olduğu için iyileşemez ve mikroplarla kolayca enfekte olur. Damar bozulması daha belirgin hastalarda, parmak uçlarındaki bu yaralar ilerleyerek kangrenlere yol açar. Kangren nedeniyle parmak, ayak hatta bacak kayıpları diyabetik ayak hastalarında en korkulan sonuçtur.

7. a) **Olası cevap:** Tansiyonu düşen bir insanın kan hacmi azalmıştır. Azalan kan hacmini artırmak için kişiye tuzlu ayran içirilebilir. Tuzlu ayranın içindeki tuz, sindirim kanalında emilerek kana geçer. Kanda tuz artışına bağlı olarak osmotik basınç artar ve osmotik basınç etkisi ile doku sıvısı kana geçer. Böylece kan hacminin artırılması sağlanır.

   b) Evet, katılıyorum. Kronik hastalığı olan herkesin özellikle de hipertansiyon ve kalp hastalarının COVID-19'a yakalanmamaya dikkat etmeleri gereklidir. Hastalık, kronik hastalığı olanlarda ve yaşlılarda daha ağır seyretmektedir. Buna bağlı olarak iyileşme süresi de daha uzun olmaktadır. Kronik hastalığı olanlar, salgın döneminde mutlaka evde kalmalı ve izole olmalıdır. Ayrıca dengeli beslenmeli, ilaçlarını düzenli kullanmalıdır. Hipertansiyon hastalarının karantina döneminde kilo almaktan kaçınmaları gerekmektedir. Yoğun hamur işi ve karbonhidrat tüketimi bu hastalar için oldukça tehlikelidir. Mümkün olduğunca kalori açısından düşük, yağsız, karbonhidrattan fakir yiyecekler tercih edilmelidir.

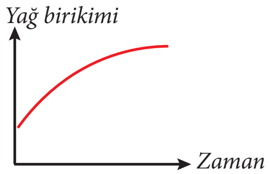
8. Anemi hastalarında efor kapasitesinde azalma, erken belirti olarak ortaya çıkar. Daha önce yapılan aktivitelerde zorlanmayan kişide aynı miktardaki eforla daha çabuk yorulma, güçsüzlük, çarpıntı ve nefes darlığı gibi belirtiler görülür. Hemoglobin miktarı azaldıkça bu belirtiler daha şiddetli ve çabuk gözlenmeye başlar. Kansızlığın aşırı olduğu durumlarda istirahat hâlinde bile halsizlik, yorgunluk, bitkinlik, çarpıntı ve nefes darlığı belirtileri görülebilir.

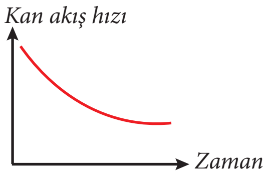
9. Kısmen katılıyorum. Üfürüm, tamamen zararsız olabileceği gibi hafif veya ağır bir kalp hastalığının habercisi de olabilir. Kanın sorunlu bir kalp kapakçığından geçmesi ya da herhangi bir rahatsızlık, kalbin daha hızlı ve daha kuvvetli bir şekilde kanı pompalamasına yol açarak üfürümün duyulmasına neden olabilir. Özellikle çocuklarda hafif şiddette duyulan üfürümler genellikle zararsızdır. Hastalık etkeni olabilecek üfürümler ise daha şiddetli duyulur.

CEVAP ANAHTARLARI

10. Meme kanserinin bazı cerrahi tedavilerinde tümör ile beraber koltuk altı lenf bezleri de çıkartılır. Lenfatik sistemin bütünlüğünün koltuk altında bozulması sonucunda kolda bazen şişme görülebilir. Radyasyon tedavisi ve kemoterapi de koldaki bu şişmeyi tetikler. Kolda lenfatik dolaşım bozukluğuna bağlı gelişen ödem (sıvı birikmesi) ve şişmeye lenfödem denir. Lenfödemin önemli belirtisi, etkilenen tarafta bulunan kolda şişmedir. Şişme değişik boyutlarda olabilir.

11. Hayvansal gıdaların aşırı miktarda tüketilmesi, kolesterolün yükselmesine yol açar. Kolesterolün yükselmesi, yağların birikmesi ve kalsiyum tuzlarının çökmesiyle zamanla damar sertliği meydana gelir. Kalp damarlarının sertleşmesi, kalp ritminin bozulmasına ve koroner kalp hastalıklarına sebep olur. Kalp damarlarının tıkanması durumunda ise kalp krizi geçirme ihtimali ortaya çıkar. Beyne giden damarlarda meydana gelebilecek bir tıkanma ise felç geçirmeye neden olabilir.





12. Olası cevap:
- Dengeli ve yeterli beslenmeye dikkat ederim. Aşırı tuz ve aşırı şeker tüketiminden kaçınırım.
- Düzenli spor ve egzersiz yapmaya özen gösteririm.
- Stresten olabildiğince uzak durmaya çalışırım.
- Bağımlılık yapan zararlı alışkanlıklardan (sigara, alkol vb.) uzak dururum.

Etkinlik No.: 56 - Kalbimiz Sos Veriyor

1. Kalp kası hücreleri oksijensizlikten hızlıca ölür. Kalp krizi (miyokardial enfarktüs) olarak adlandırılan bu olay kalp kasına kalıcı hasar verir.

2. Özellikle içtiği enerji içecekleri Arda'nın metabolizma hızını arttırarak kan basıncını yükseltmiştir. Buna bağlı kalpte ritim bozuklukları oluşmuştur. Daha ileriki dönemde ani kalp krizine neden olabilir.

3. Yaşlılarda ana damar tıkanınca yan damarlar devreye girer. Ancak gençlerde yan damarların gelişimi tamamlanmadığı için kalp krizi daha öldürücüdür. Yaşlandıkça damarlar arasında "köprü damarları" oluşur.

4. 1. Sigara, alkol, enerji içeceği gibi zararlı alışkanlıklardan uzak durmak,
   2. Düzenli egzersiz yapmak,
   3. Dengeli ve sağlıklı beslenmek. Meyve, sebze ve tam tahıl ağırlıklı beslenme kalp krizi gelişme riskini düşürmektedir.

5. 1. Ani kalp durması
   2. Sinir ve doku hasarı
   3. Beyin kanaması
   4. Obezite
   5. Diyabet
   6. Kronik uyku bozukluğu
   7. Psikolojik bozukluk
   8. Bağımlılık
   9. Böbrek yetmezliği

6. Koroner arter yani kalp kasına oksijen sağlayan ana damarda meydana gelen tıkanma sonucu kalp krizi oluşmuştur.
   a) Genetik yatkınlık
   b) Beslenme
   c) Hareketsiz bir yaşam
   d) Sağlığa zararlı alışkanlıklar.

7. • Bu esnada kalp krizi geçiren kişiyi uygun bir yere yatırınız.
   • Ayaklarını kalp seviyesinin üzerine kaldırarak, kalbe daha çok kan akışının olmasını sağlamaya çalışınız.
   • Üzerindeki sıkı olan kıyafetleri gevşetmek, kravatı çözmek gibi yardımlarda bulununuz.
   • Hemen ambulans yardımı isteyerek hastayı en yakın tam donanımlı bir hastaneye ulaştırınız.

8. a) **Sağlıklı kalp:** Kalbi besleyen ana damar ve yan damarlarda herhangi bir tıkanma olmadığı için kalbin tüm yüzeyi oksijen ve temiz kan bakımından beslenmektedir.
   b) **Kalp krizi geçiren kalp:** Aort damarından dallanan damarların iç duvarlarında plak adı verilen birikintiler oluşur. Oluşan bu tıkanmanın sebebi damarlardaki pıhtıdır. Eğer koroner atardamar tamamen tıkanırsa kalp krizine neden olur. Oksijensizlikten ve temiz kandan yoksun kalan bölgedeki hücreler ölmeye başlar. Arda'nın kalbi, hasarlı kalp görseline uygun olandır.

Etkinlik No.: 57 - İyi Damar Kötü Damar

1.

$$\text{Total Kolesterol} = \text{LDL} + \text{HDL} + \frac{\text{Trigliserit}}{5}$$

Öznur
$$\text{Total Kolesterol} = 80 + 50 + \frac{150}{5} = 160$$
$$\frac{\text{Total Kolesterol}}{\text{HDL}} = \frac{160}{80} = 2$$

Yasemin
$$\text{Total Kolesterol} = 100 + 120 + \frac{200}{5} = 260$$
$$\frac{\text{Total Kolesterol}}{\text{HDL}} = \frac{260}{120} = 2{,}16$$

Zehra
$$\text{Total Kolesterol} = 100 + 40 + \frac{300}{5} = 200$$
$$\frac{\text{Total Kolesterol}}{\text{HDL}} = \frac{200}{40} = 5$$

Ahmet
$$\text{Total Kolesterol} = 150 + 80 + \frac{200}{5} = 270$$
$$\frac{\text{Total Kolesterol}}{\text{HDL}} = \frac{270}{80} = 3{,}37$$

Ahmet
$$\text{Total Kolesterol} = 130 + 120 + \frac{550}{5} = 360$$
$$\frac{\text{Total Kolesterol}}{\text{HDL}} = \frac{360}{120} = 3$$

Çıkan sonuçlara bakıldığında sağlık açısından en iyi durumda olan birey Şükrü'dür. Çünkü total kolesterol/HDL kolesterol miktarı 3 çıkmıştır. İdeal olan değer de bu oranın 3 olmasıdır. Sağlık açısından en kötü durumda olan birey ise Zehra'dır. Çünkü Zehra'nın değeri 5'tir. Bu oran ideal değerin çok üzerindedir.

2. Zehra'da kalp damar hastalığı görüme riski fazladır. Zehra'nın kötü kolesterol değeri düşük olsa da trigliserit miktarı ve total kolesterol/HDL kolesterol miktarı yüksektir. Total kolesterol/HDL kolesterol miktarı 5 çıkmıştır. İdeal olan bu değerin 3 olmasıdır. Zehra'da görülebilecek kalp damar rahatsızlıkları; hipertansiyon, kalp krizi (miyokard infarktüs), koroner kalp hastalığı, inme (felç), ateroskleroz (damar sertliği) olabilir.

3. Evet, katılıyorum. Tabloya bakıldığında Zehra'nın trigliserit miktarı 300 mg/dL'dir. Bu değer normalde 150 mg/dL altında olmalıdır. Ancak sadece trigliserit miktarına bakmak yeterli değildir. Önemli olan total kolesterol/HDL oranıdır. Bu oranda 3 olmalıdır. Ancak Zehra'nın değeri 5'tir. Bu da kandaki yağ miktarının fazla olduğunu ve damar sertliği görülme riskinin fazla olduğunu gösterir.

4. İyi ve uygun bir diyetle kısa sürede kandaki yağ miktarımız normal değerlere ulaşılabilir. Yeterli ve dengeli beslenmeli aşırı yağlı besinlerde, işlenmiş gıdalardan kaçınmalıyız. Kızartmalardan, fast food beslenmeden, alkol tüketiminden uzak durmalıyız. Sağlıklı ve zinde bir beden, sağlıklı damarlar ve kalp için düzenli egzersiz yapmalıyız. Trans yağlardan uzak durmalıyız. Daha az karbonhidrat tüketerek vücudumuza şeker alımını azaltmalı ve daha çok lifli gıdalarla beslenmeliyiz.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 58 - Hasta Ziyareti

1. Anormal akyuvarlar, vücuttaki enfeksiyon ve hastalıklarla savaşmaya yardımcı olan sağlıklı akyuvarların çalışmasını engeller.
Kırmızı kemik iliğinde üretilen akyuvar hücrelerin kontrolsüz ve aşırı çoğalması sonucu kan kanseri hücrelerine dönüşmektedir.
2. Lösemide, akyuvar sayısının düşük olması nedeniyle vücudu dışarıdan gelecek mikroplara karşı koruyabilecek bir savunma sistemi yoktur ya da zayıflamıştır. Bu yüzden ağız ve burun yolu ile dışarıdan gelebilecek hastalık etkenlerine karşı kendilerini koruyabilmek için maske takmak zorundadırlar.
3. Sürekli ayakta durarak çalışmak kapakçıkların üzerindeki yükü artırır. Zamanla kapakçıklar bozulur ve bu durum varise neden olur. Sıcak havalarda damarlar, artan vücut ısısını uzaklaştırabilmek için genişler. Buna bağlı olarak damarlardaki kapakçıklar üzerine binen yük daha çok artar ve kanın kalbe taşınması zorlaşır.
4. Bu hastalık, damarlarının daralmasına kan akışının azalmasına ve trombüs pıhtılarının damarları tıkamasıyla kalp krizine neden olmaktadır.
5. Orak hücre anemisi hastalığı, normal yapıdaki hemoglobin molekülünde bulunan glutamik asit adlı amino asidin, valin aminoasidi ile yer değiştirmesi sonucu oluşur. Bu oluşum, ancak genlerde meydana gelen bir değişime bağlıdır ve kalıtsal bir hastalıktır.
Şiddetli ağrı ise yapısı bozulan alyuvarların kılcal damarları tıkaması sonucu oluşur.

Etkinlik No.: 59 - Ben Pıhtı: Yararlı mıyım Zararlı mıyım?

1. Egzersiz yaparken kaslar daha fazla oksijene gerek duyar ve kalp kanı daha hızlı pompalar. Yürüyüş sırasında toplardamarların etrafındaki çizgili kaslar damarları sıkıştırıp gevşetmektedir. Sıkışan kan hareket eder. Toplardamarlarda kapakçıklar bulunduğu için kan geri dönemez. Kanın aşağıdan yukarıya taşınması kolaylaşır.
2. Ayağı ıslak bırakmak ayak parmakları arasında mantarların oluşmasına neden olabilir. Mantarların en kolay üreyebileceği ortam nemli ortamlardır. Mantarlar ayak iç tabanındaki toplardamara girerek tıkanıklığa neden olur. Bu tıkanıklık kanın normal akışını etkiler ve sonuçta pıhtı oluşumuna neden olur.
3. Bacaktan gelen kan ilk önce kalbe daha sonra akciğere gider. Bu süreçte ilk karşılaşacağı kılcal damarlar akciğer kılcallarıdır. Ayrıca akciğer kılcalları çok dardır. Buranın tıkanması daha kolaydır.
4. Bacakta kan dolaşımı yavaşlamıştır. Bacakta şişlikler ve morumsu bir görüntü oluşur. Kirli kan vişne çürüğü rengindedir. Deri yüzeyine yakın damarlarda da kan dolaşımı yavaşsa varis oluşur. Kan damarları büyür.
5. Kan, sulandırıcı veririm. Kan sulandırıcılar pıhtı oluşumunu engeller.
6. Evet artacağını düşünüyorum. Gelecekteki meslekler çoğunlukla uzun süre masabaşında hareketsiz yaşam tarzına yönelik meslekler olacaktır. Zaman darlığından dolayı ev yemekleri daha az yapılacak ve hazır beslenme artacak, kalp damar hastalıklarında artış görülecektir.
7. Ana toplardamarlarda bulunan bu kapakçıklar kalpteki triküspit ve biküspit kapakçıklara değil de atardamarların başlangıcında bulunan yarım ay kapakçıklarına daha çok benzer. Çünkü triküspit ve biküspit kapakçıklar aşağıdaki kanın yukarı çıkmasını önler. Karıncıklardaki kanın kulakçıklara dönmesini önler. Yarım ay kapakçıkları ise yukarıdaki kanın aşağı dönmesini önler. Aort ve akciğer atardamarındaki kanın karıncıklara dönmesini önler. Alt ana toplardamarlardaki kapakçıklarda tıpkı yarım ay kapakçıkları gibi kanın aşağı inmesini önler.

Etkinlik No.: 60 - Kolesterol Dost mu Düşman mı?

1. Emre'nin LDL/HDL seviyesinin yüksek çıkmasını bekleriz. Hayvansal gıdalar yönünden zengin beslenen bireylerde LDL seviyesi yükselir. Gizem'in LDL/HDL seviyesinin düşük çıkması beklenir. Gizem'in beslenme alışkanlığı LDL seviyesini yükseltmeyecektir.
2. Gizem'in yaşam tarzına spor ve fiziksel aktiviteyi eklemesi kalp ve damar hastalıklarına yakalanma ihtimalini düşürür.
Emre'nin ise beslenme alışkanlığını değiştirmesi ve tütün ürünlerini bırakıp spor ve fiziksel aktiviteye ağırlık vermesi önerilir. Diyetinde hayvansal gıdalar yerine sebze, tahıl ve baklagil ağırlıklı bir beslenme düzeni oluşturmak iyi olacaktır. Kırmızı et yerine beyaz et tercih etmesi ve aşırı hayvansal gıda tüketimini azaltması önerilir.
3. Kan plazmasındaki LDL/HDL oranı yüksek bireyler öncelikli olarak diyet ve yaşam tarzı değişiklikleri ile bu oranı düşürerek ilaç kullanmadan sağlıklı bir şekilde hayatlarına devam edebilirler. Diyet ve yaşam tarzı değişikliklerine rağmen LDL/HDL oranı düşmeyen yüksek risk grubundaki bireyler doktor tavsiyesi ile ilaç kullanabilirler.
4. Koroner damarlar kalbi besleyen kılcal damarlardır ve kalbin miyokard tabakasında bulunur. Koroner damarların daralması veya tıkanması sonucunda miyokard tabakasına yeterince oksijen ve besin gönderilemeyeceği için kalp kası dokusunun (miyokard) zarar görmesi veya ölümü sonucunda kalp krizi gerçekleşir.
5. Atardamarların esnekliğini kaybetmesi, daralması ve tıkanması; organların, dokuların ve hücrelerin ihtiyacı olan kanı, ideal sürede ve ideal miktarda alamamasına neden olur. Daralan atardamarlarda kan akımı sınırlandırılır ve dokulara yeterince besin ve oksijen gönderilemez. Doku ve organların ölümü gerçekleşebilir.
6. Kolesterol steroidlerin sentezlenmesinde öncül molekül olduğu için steroid yapılı hormonların sentezi aksar. Bu hormonlar; kortizol, aldosteron ve cinsiyet hormonlarıdır.
7. Kalıtsal durum, bazı genler LDL/HDL oranının yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

Etkinlik No.: 61 - Kalpler Susmasın

1. Sağlıklı beslenme için:
* Aşırı tuzlu ve kalorili besinlerden kaçınılmalıdır.
* Hayvansal yağların tüketimi azaltılmalıdır.
* Bitkisel yağların, taze sebze ve meyvelerin, lif açısından zengin yiyeceklerin ve balığın daha çok tüketildiği bir beslenme düzeni benimsenmelidir.
* Şekerli ve unlu hazır besinlerden ve işlenmiş karbonhidratlardan uzak durulmalıdır.
2. Kandaki kolesterolü ve yağ düzeyini azaltıcı diyet; damarlarda sertleşmeyi, tıkanmayı ve kalp krizi riskini azaltır. Damar içinde yağ birikmesi, zamanla damarın tıkanmasına ve kalbin zayıflamasına neden olur.
Hipertansiyondan korunmak için tuzu fazla tüketmemek gerekir. Tuz, kan basıncını artırdığından özellikle hipertansiyon olan kişilerin tuzlu besinlerden uzak durması gerekir.
Aşırı şekerli besinleri tüketmek diyabet riskini artırır. Diyabet, tüm damar ve organları etkilediği için kalbin damarlarında sertliğe, daralmaya ve tıkanmaya sebep olur. Bu nedenle şekerli besinleri belirli oranlarda yememiz gerekir.
3. Düzenli olarak yapılan aktiviteler, kalp kasının oksijenlenmesini artırmanın yanı sıra kişinin ideal kilosuna ulaşmasına, kolesterol düzeyinin düşmesine, kan basıncının kontrol altına alınmasına yardımcı olur. Bu durum ayrıca kişinin stres düzeyini de azaltır.
4. Alkol, damarların esnek yapısını bozarak genişlemesine neden olur. Sigarada bulunan nikotin ise damar tıkanıklığına ve kanın mikroorganizmalara karşı direncinin azalmasına yol açar.
5. Göğüste ağrı, nefes darlığı, mide bulantısı, soğuk terleme, baş dönmesi, kaygı vb. belirtiler kalp krizinin göstergesi olabilir.
6. Kalp nakli, kalp hastalığının son aşamasında olan, birbirini izleyen krizlerden dolayı kalp kası zayıflayan, bu yüzden hayatta kalma şansı azalan ve nakille iyileşme ihtimali olan kişilere yapılmalıdır.

Etkinlik No.: 62 - Kansızlık

1. Bu hastalıkta hemoglobin miktarı azaldığı için dokulara yeteri miktarda O_2 taşınamaz. O_2 eksikliği nedeniyle bu hastalar yeterli eforu gösterecek enerjiye sahip olamazlar ve kendilerini sürekli güçsüz hissederler. Bu durumda kişi derin derin nefes almak ister. Soluk alıp verme hızı yüksektir. Nefes darlığı, kalp atım hızının ve nabız sayısının artmasına neden olur.

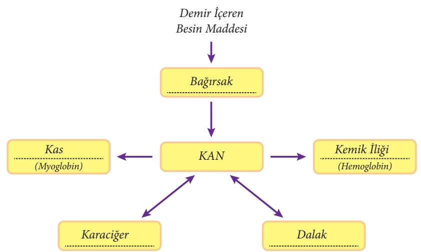
CEVAP ANAHTARLARI

2. Bu hipotez doğru değildir. Beslenme bozukluğu nedeniyle oluşan anemilerde demir ve B vitamini eksikliğinden dolayı alyuvar üretimi yapılamaz. Vücut, yüksek yerlerde daha fazla oksijen alabilmek için alyuvar sayısını arttırmak ister fakat kanda yeterli demir elementi ve B vitaminleri olmadığı için istese de alyuvar sentezini gerçekleştiremez.

3. Böbrek rahatsızlıkları anemiye neden olabilir. Böbreklerden salınan eritropoetin hormonu kırmızı kemik iliğini uyararak alyuvar üretimini başlatır. Böbrek fonksiyonunu yerine getiremezse bu hormon salgılanamaz ve alyuvar üretimi yapılamadığı için de anemi oluşur.

4. Anemi sonucunda alyuvar sayısı azaldığından dokulara az oksijen gider. Kalp bu eksikliği tamamlayabilmek için atım hızını artırır ve çok çalışır. Kalp çok çalıştığı için de büyür.
Alyuvar üretebilmek için demire ihtiyaç vardır. Karaciğer ve dalak vücudun demir depolarıdır. Alyuvar eksikliğinde vücut, alyuvar sentezinde gerekli demiri elde edebilmek için karaciğer ve dalağı çok uyarır ve bu uyarı sonucunda karaciğer ve dalak büyür.

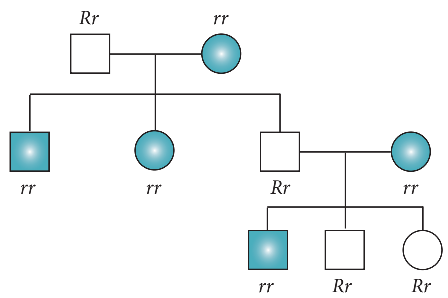
5.



6. Ağır seyreden anemi hastalarında kemik iliği görevini yerine getiremediği için kan hücrelerinin sayısı çok azalır. Acil durumlarda bu hastalara acil müdahale olarak kan nakli yapılmalıdır. Daha sonraki süreçlerde kesin tedavi için kemik iliği nakli yapılmalıdır.

7. Verilen soyağacına göre orak hücreli anemi hastalığı X'e bağlı çekinik bir genle kalıtılan bir hastalık olamaz. X'e bağlı kalıtım olsaydı 5 ve 8 numaralı bireylerde de orak hücreli anemi hastalığının görülmesi beklenirdi. Y'ye bağlı kalıtılan bir hastalık da olamaz. Y'ye bağlı kalıtım olsaydı bu hastalığın kadınlarda (2, 4 ve 6) görülmemesi gerekir. Bu nedenle orak hücre anemisi hastalığı eşeye bağlı kalıtım göstermez.

Orak hücre anemisi otozomal resesif kalıtım gösterir. Baskın gen: R, Çekinik gen: r



Etkinlik No.: 63 - Sitokin Fırtınası

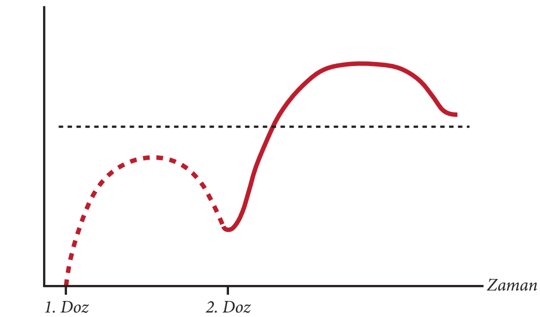
1. Aşılama ile aynı etkiyi yapmaz. Çünkü hastaya plazma verilerek antikor üretilmektedir. Aşılama ile zayıflatılmış mikroorganizma ya da bu mikroorganizmaya ait nükleik asit verilmektedir. Antikorların ömrü kısadır. Pasif bağışıklık sağlar.

2. **Özgül Olmayan (Doğal) Bağışıklık**
Savunmanın 1. hattı; alveoller, zarları, salgılar (mukus, gözyaşı vb.). Savunmanın 2. hattı; Fagositik hücreler (makrofajlar)
Özgül (Kazanılmış) Bağışıklık
Savunmanın 3. hattı; B Lenfositler (Humoral bağışıklık),
T Lenfositler (Hücresel bağışıklık)

3. Sitokin; bağışıklık sistemini uyaran küçük protein molekülleridir. Ayrıca bağışıklık hücrelerini enfeksiyonu tanıması için çağıran bir protein molekülüdür. Enfekte olan bölgeye gelen makrofajlar ve katil T lenfositleri bölgeyi tarar. Bakteri veya virüs hücre içerisine girmişse onların üzerine sitokin püskürtür. Bu durumda alarm hâlindeki bağışıklık sistemi daha fazla savaşçı göndererek enfekte olmuş hücreleri tahrip eder.

4. COVID-19'a neden olan SARS-CoV-2 virüsü, RNA içerir ve çok hızlı mutasyona uğrar. Bu virüs sürekli kendini yenilediği için aşıların da sürekli yenilenmesi gerekecektir.

5.



Virüse karşı oluşturulacak antikor miktarını arttırmak için iki doz yapılıyor.

6. **Olası cevap:** Bazı Covid 19 hastalarında sürekli sitokin üretilmesi, bağışıklık sisteminin alarma geçmesine neden olur. O bölgeye çok fazla savaşçı gönderilir. Bu durum enfekte olmuş tüm akciğer hücrelerinin de ölümüne yol açabilir. Akciğeri koruyan zar, bağışıklık sistemi tarafından tahrip edilir. Bu durum zatürre ve solunum zorluğuna yol açar. Daha ileri durumda kan damarları; bağışıklık hücrelerinin dokulara girmesine izin verilmesini sağlamak için damar duvarlarını genişletir ve sızıntıya izin verecek şekilde açar. Akciğer sıvı ile dolar, kan basıncı düşer, kan pıhtılaşır. Ayrıca kanla taşınan virüs, diğer organlara da aynı şekilde saldırır. Organlar besin ve oksijensiz kalır. Bu durum çoklu organ yetmezliğine sebep olur.

Etkinlik No.: 64 - Vücudumuzun Askerleri

1. Bağışıklıkta rol oynayan vücut salgıları; tükürük, gözyaşı, sindirim, solunum, idrar ve üreme yollarında bulunan muköz zarların salgıladığı mukus olarak sıralanabilir . Ayrıca yağ ve ter bezlerinden gelen salgılar ve midedeki hidroklorik asit de mikroplar ve toksinlerden korunmada etkilidir. Bu salgılarda bulunan lizozim enzimi, gözlerin çevresindeki ve üst solunum yollarındaki açıklıklardan girecek duyarlı mikropları parçalar. Ayrıca mide asidi, içtiğimiz su ve yediğimiz besinlerdeki mikropları öldürür. Aynı şekilde yağ ve ter bezlerinden gelen salgılar derimizi asidik yaparak çoğu bakterinin deride üremesini engeller.

2. Küçük bir yaralanma ya da enfeksiyon bölgesel yangıya yol açar ancak daha ciddi yaralanmalar ya da enfeksiyonlarda tüm vücut tepki verir. Küçük yaralanmalarda yaralanma bölgesine, bağ dokuya ait mast hücrelerinden salınan histamin çevredeki kan damarlarını genişletip bu damarların daha geçirgen olmasını sağlar. Yara bölgesine kan akışının hızlanması kızarıklığa ve deri ısısının yükselmesine neden olur. Kanla dolmuş kılcal damarlar yakın dokulara sıvı sızdırır ve buralarda şişmeye yol açar. Yaralı bölgede birikmiş fagositik hücreler ölü patojenler ve yaralı dokunun ölü hücreleri açısından zengin olan irin bölgede birikir. Ciddi enfeksiyonlarda ise kandaki akyuvar sayısı birkaç saatte, birkaç katına çıkabilir. Bundan bütün vücut etkilenir. Kandaki mikrop sayısının çok artması septik şoka dahi neden olabilir.

3. a) Ateşin vücuda iki etkisi vardır. Birincisi; bağışıklık sistemini uyarmak, diğeri saldırgan mikroplarla savaşmaktır. Herhangi bir mikrop vücuda yerleştiğinde ilk olarak makrofaj (büyük

CEVAP ANAHTARLARI

yiyiciler) olarak adlandırılan hücreler mikropla savaşır ve mikropları yok etmeye başlar. Makrofajlar tarafından uyarılan bağışıklık sistemi de pirojen (ateş yapıcı) maddenin sentezlenmesine sebep olur ve vücut ısısı yükselmeye başlar.

b) Çok yüksek ateş vücuttaki protein yapılara zarar verebileceği için zararlıdır ancak vücuda birçok faydası da vardır. Bunlar; akyuvar sayısını çoğaltma, antikor üretimini artırma, interferon salgısını artırma (virüslerin hücrelere saldırmasını önleme), mikropların üremesini yavaşlatma olarak sayılabilir.

4. Doku ve organ nakillerinde alıcı bireyin yeni doku veya organı reddetmemesi için bağışıklık sistemini baskılayıcı ilaçları ömür boyu kullanması gerekir. Fakat bu durum bireyin enfeksiyon ve kanser riskini arttırmaktadır. Bu ilaçları kullanmadan kök hücre yöntemi ile doku ve organ reddini engellemeye yönelik çalışmalar sürdürülmektedir.

5. Özellikle bebeklik ve çocukluk döneminde geçirilen hafif şiddetli enfeksiyonlar sağlıklı çalışan bir bağışıklık sistemi varsa mikrop ve toksinlerin tanınması, hafıza hücrelerinin ve antikorların oluşturulması açısından bağışıklık sistemini güçlendirici etkiye sahiptir. Bu tıpkı kasların çalıştırıldıkça güçlendirilmesine benzetilebilir. Bu nedenle çok steril ortamda yetiştirilen bebek ve çocuklar yaşamlarında fazla mikropla karşılaşmadıkları, vücutları alışık olmadığı, bağışıklık sistemleri gelişmediği için dış dünyayla ilk temaslarında örneğin kreşe ya da okula başladıklarında çok daha sık hastalanmaktadırlar.

6. Vücudumuzdaki işlevlerine bakıldığında beynin ve bağışıklık sisteminin öğrenme, hafızada saklayabilme ve gerektiği zaman kullanabilme yetilerine sahip oldukları görülür. İnsan sosyal bir varlıktır ve kişisel deneyimlerini saklayarak gerektiğinde kullanır. Bağışıklık sistemi de zararlı bir mikroorganizmayı yok edinceye kadar uğraşıp bu deneyimini unutmayıp saklar ve tekrar aynı mikroorganizmayla karşılaşınca bu bilgiyi kullanarak yeni bir yanıt üretebilir. Kısacası, bağışıklık sistemi de beyin de deneyimleri sonucu sakladıkları bilgiyi, tekrarlayan ve gerekli olan durumlarda kullanabilme özelliğine sahiptir.

7. a) Alerjiyi başlatan mekanizmalar genellikle aynıdır. Fakat etkilenen organa göre farklı belirtiler gözlenebilir. Bu yüzden de alerjik hastalıklar etkilenen bölgeye ve ortaya çıkan belirtilere göre isimlendirilir. Alerjik rinit, astım, gıda alerjisi, atopik dermatit vb.

b) Alerjiler genellikle genetik olarak yatkın kişilerde görülür. Normalde dış kaynaklı yabancı ama genel olarak zararsız proteinlere (alerjenlere) bağışıklık sisteminin aşırı tepkisi sonunda ortaya çıkan reaksiyonlardır. Kişinin bağışıklık sisteminin bu proteinlere cevap verebilmesi için en az bir kez o protein veya molekül yapısı çok benzer bir başka proteinle daha önceden karşılaşması ve tanıması/hazırlık yapması gereklidir. Bu ilk karşılaşma sırasında alerjene karşı üretilen antikor daha sonra alerjenle tekrar karşılaşıldığında onunla reaksiyona girer ve abartılı bir bağışıklık sistemi cevabı oluşur.

Etkinlik No.: 65 - Doğal Katil Hücreler

1. Vücut savunmasının ilk hattını geçerek vücuda giren mikroorganizmalar, vücutta serbest olarak dolaşan doğal katil hücreler tarafından karşılanır. Doğal katil hücreler, vücut savunmasının ikinci hattında yer alır.

2. Bu durumun birey üzerinde olumlu etkisi yalnızca hastalığın etkisinden dolayı olabilir. Bireyin sahip olduğu hastalık nedeniyle bağışıklık sistemi zaten kendi vücut dokularına savaş açmış durumdadır. Doğal katil hücreler, vücudun her yerinde bulunabilen hücrelerdir. Sayılarının ve işlevlerinin sağlıklı bir bireydeki gibi olması demek daha fazla sağlıklı dokunun tahrip edilmesine neden olabilirdi.

3. Hücrelerin zarlarında antijenler bulunmaktadır. Kanserleşmiş ya da patojenle enfekte olmuş bir hücrenin zarında bulunan antijenler de değişiklik göstermektedir. Doğal katil hücreler sahip oldukları reseptörlerle bu farklılığı algılayarak onları normal hücrelerden ayırt etmektedir.

4. Hayır, etkilemez. Doğal katil hücreleri virüs bulaşmış vücut hücresinin üzerinde bulunan yabancı proteinleri algılayarak enfekte olmuş hücreye saldırmaktadır. Virüs genetik yapısını değiştirse bile yabancı protein olarak algılanmaya devam edilecektir.

5. Kemik iliği, farklılaşma yeteneğini kaybetmemiş hücrelerden oluşan aynı zamanda doğal katil hücrelerin yoğun olduğu bir bölgedir. Bu hücrelerin kanserli hücrelerle savaştığı düşünüldüğünde naklin başarılı bir şekilde gerçekleştirilmesi kanserli hücrelere karşı vücut savunmasının daha etkili gerçekleşmesini sağlayacaktır.

6. Doğal katil hücreleri vücutta yer alan hücrelerdeki değişiklikleri algılayarak cevap oluşturmaktadır. İzole edilerek farklı bireylere verilmesi durumunda o bireyin hücrelerini yabancı olarak algılayacaktır ve onlarla da savaşacaktır. Protein benzerliği bu noktada önem taşıyacaktır. Protein benzerliği olan bireylerde bu hücrelerden de faydalanılabilir.

Etkinlik No.: 66 - Vücudun Güvenlik Görevlileri

1. Özgül bağışıklık, B ve T lenfositleri tarafından oluşturulan bağışıklıktır. B lenfositleri antijenlere karşı antikor üretir. T lenfositleri ise antijenlere doğrudan temas ederek onları yok eder. Aşılanma veya hastalığın geçirilmesi ile B ve T lenfositleri hastalık etkenini tanır ve daha sonrasında bu hastalık etkenlerine karşı özgül bağışıklık sağlanmış olur.

2. Aynı hastalık etkeniyle vücut tekrar karşılaşacak olursa hafıza hücreleri daha güçlü ve hızlı bir biçimde tepki oluşturur. Dolayısıyla bu durum daha önceden geçirilen bir hastalığın tekrar geçirilmesini önler.

3. a) Normal sınırlar içerisinde vücut sıcaklığının artması, interferonların daha etkili çalışmasını, fagositik hücrelerin etkinliğinin artmasını ve dolaşımı hızlandırdığı için enfeksiyon bölgesine daha hızlı akyuvar ve antikor ulaşmasını sağlar.

b) Damar geçirgenliğinin artmasıyla beraber bağışıklıkta görevli olan maddelerin ilgili bölgeye geçişi artar. Ayrıca yaralanmaya bağlı olarak gerçekleşen iltihaplanmalarda pıhtılaşma faktörlerinin iltihaplı bölgeye daha hızlı ulaşmasını sağlar.

4. Aşının içeriğinde kişiyi hasta etmeyecek ancak hastalık etkenlerini taşıyan ölü mikroorganizmalar ya da bu mikroorganizmalara ait proteinler bulunur. Bunlar sayesinde kişinin hastalık etkenine karşı bağışıklık kazanması hedeflenir. Serumun içeriğinde ise hazır antikorlar bulunmaktadır. Kişinin bağışıklık sistemi yeterli düzeyde antikor üretemediğinde hastalığın atlatılması için uygulanır.

5. Evet, kurulabilir. Alerjik reaksiyonlara antijenler (alerjen) yol açmaktadır. Farklı şekillerde vücudun alerjenlere maruz kalması sonucunda vücutta bu alerjenlere karşı bağışıklık sistemi tarafından antikor oluşturulur. B lenfositleri alerjen ile ilk karşılaştığında plazma hücrelerine dönüşür. Plazma hücreleri antikorları oluşturur. Oluşan antikorlar mast hücrelerine tutunur. Alerjen ile ikinci karşılaşmada antikorlar mast hücrelerinden histamin salgılanmasını tetikler ve burun akması, hapşırma veya göz yaşarması gibi küçük belirtiler ile durum savuşturulur.

6. a) Birinci savunma hattında deride yer alan ter ve yağ bezlerinin salgıları, tükürükte yer alan lizozim enzimleri, mide öz suyundaki HCl, burunda bulunan kıllar ve mukus, gözyaşında bulunan lizozim enzimleri mikroorganizmaların vücuda girmesini önler. Birinci savunma hattını aşmayı başaran hastalık etmenleri ikinci savunma hattında fagositik hücreler, doğal katil hücreleri, yangınsal tepki ve interferonlar ile yok edilmeye çalışılır. Üçüncü savunma hattında ise hastalık etmenlerini B ve T lenfositleri karşılar.

b) Fagositoz yapan hücrelerin yaklaşık %70'ini nötrofiller oluşturur. Nötrofiller bir akyuvar hücresi çeşididir. Ömürleri birkaç gün ile sınırlıdır. Makrofajlar ise yine bir akyuvar hücresi çeşidi olan monositlerin dokulara geçmesi sonucunda oluşur. Fagositoz yapabilen hücrelerin %5'ini oluşturur. Ömürleri nötrofillerden daha uzundur.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 67 - Soluyorum

1.

1	2	3	4	5	6	7	8
Burun boşluğu	Burun	Ağız	Gırtlak	Sol akciğer	Diyafram	Yutak	Gırtlak kapağı
9	10	11	12	13	14	15	16
Soluk borusu	Sağ akciğer	Bronşlar	Kılcal damar ağı	Atardamar	Toplar-damar	Bronşiol	Alveoller

2.

Anatomik Ölü Boşluk	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11, 15
Gaz Değişim Bölgeleri	12, 16

3. Burun, yutak, soluk borusu, bronş ve bronşiollerde gaz alışverişi olmaz, bu kanallar anatomik ölü boşluk olarak adlandırılır. Anatomik ölü boşlukta bulunan hava hacmi 150 ml'dir. Gaz değişiminin yapıldığı alanlar ise alveollerdir. Anatomik ölü boşluk nedeniyle her bir solunumda akciğerlere alınan 500 ml havanın yalnızca 350 ml'sinde gaz değişimi yapılmaktadır.

4. Siller sürekli alınan havanın tersine hareket hâlindedir. Bu yapı sayesinde solunum havasındaki toz ve yabancı parçacıklar mukusa yapışır ve sürekli hareket hâlindeki siller sayesinde yutağa doğru iletilir. Buraya varınca yutulur ya da dışarı atılır. Bu yapı, akciğerleri temiz tutmak için çok önemlidir.

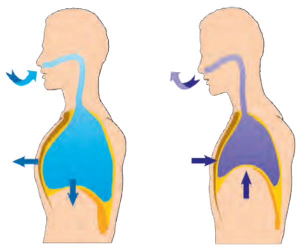
5. a) Kirli hava (egzoz gazları, deodorant, sigara içmek…) bu yapıyı saatlerce inhibe eder.

b) Bu aktivitenin azalması akciğer enfeksiyonu ile ya da atılamayan mukusun hava yolunu tıkamasıyla sonuçlanabilir.

c) Fagositler, ikinci koruma mekanizmasıdır. Tüm hava yolu ve alveolleri kapsayan fagositler solunumla alınan küçük parçacıkları ve bakterileri fagosite ederek bunların öteki akciğer hücrelerine ya da kan dolaşımına geçmesini önlerler.

6. Alveollerin epitelinde "Tip 2" hücreleri, surfaktan (alveolleri basınca karşı dayanıklı kılan lipoprotein yapıda madde) denilen madde salgılar. Surfaktan, alveol yüzey gerilimini azaltarak soluk verme esnasında alveol ağzının kapanmasını engeller.

7.

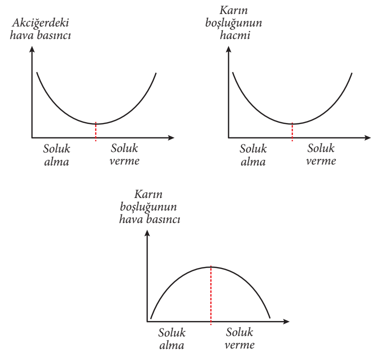


Soluk alma   Soluk verme

Soluk alma sırasında göğüs kafesimizin aralarındaki kaslar kasılır, kaburgalarımız yukarı ve yanlara doğru genişler ve kastan oluşmuş bir zar olan diyafram da kasılarak aşağı doğru hareket eder. Böylece göğüs boşluğumuz genişler. Bütün bunlar akciğerlerimizin hacmini genişleterek içerideki hava basıncını atmosfer basıncının altına düşürür. Sonra da hava, basıncın yüksek olduğu yerden düşük olduğu yere yani akciğerlerimize doğru hareket eder ve akciğerlerimiz hava ile dolar.

Nefes verme sırasında kaburga ve diyafram kasları gevşeyerek göğüs kafesinin hacmini azaltır. Bunun sonucu olarak akciğer içindeki hava basıncı artarak dışarıdaki hava basıncından daha yüksek hâle gelir ve akciğer içindeki hava dışarı verilir.

8.



Etkinlik No.: 68 - Nefes

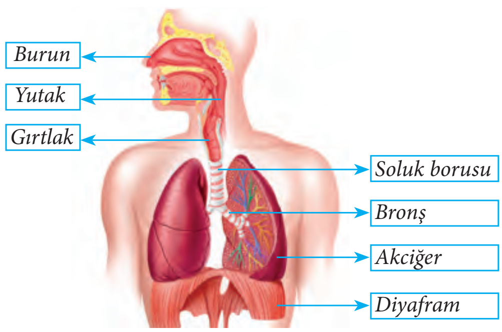
1.

Bölüm	Tanım
Alveol	Akciğerlerde oksijen ve karbondioksitin değiş tokuş edildiği milyonlarca küçük hava kesesinden biridir.
Bronş	Soluk borusunu akciğere bağlayan göğüs boşluğundaki iki büyük tüpten biridir.
Diyafram	Göğüs boşluğunun altında büyük bir kubbe şeklindeki kastır.
Gırtlak	Boğazda ses tellerini içeren yapıdır.
Yutak	Burun ve ağız boşluğu arkasındaki kısımdır.
Trake	Nefes borusudur.

2. F → J → B → C → A → G → I → D → E → H

3. Soluk borusu ve bronşların yapısında bulunan kıkırdak halkalar, bu yapıların soluk alıp verirken büzülmesini önler. Ayrıca soluk borusunda yer alan yarım kıkırdak halka bağ doku ile tamamlandığından arka tarafında bulunan yemek borusundan besinin geçişi sırasında esneme özelliğine sahiptir. Siller ise havanın solunum sisteminde alveollere geçişi sırasında süzülmesini sağlar. Böylece alınan hava tozdan ve diğer yabancı maddelerden temizlenir.

4.



5. Solunum sistemiyle yeterli hava alınması ve yeterli gaz değişiminin olması, sağlıklı ve uzun ömür için gereklidir. Çünkü solunum sistemiyle alınan oksijen, dolaşım sisteminde kanla tüm vücut hücrelerine ulaşacak ve hücrelerin enerji üretebilmesi için kaynaklık edecektir. Aynı zamanda hücrelerde oluşan metabolik atıklar da önce dolaşıma katılacak ardından da solunumla vücut dışına atılacaktır. Böylece organizma zararlı atıklardan kurtulmuş olacaktır. Organizmadaki bu denge durumu homeostasiyi ve dolayısıyla sağlıklı bir yaşamı sağlayacaktır.

6. Egzersiz sonucu kanda karbondioksit düzeyi artar. Beyin, artan karbondioksit oranıyla uyarılır ve tepki verir. Böylece uyarılan sinir hücreleri, kaburga ve diyafram kaslarının kasılmasını sağlar. Bu şekilde solunumun hızı ve derinliği ayarlanır.

CEVAP ANAHTARLARI

7. Uyurken nefes alıp verdiğimizin farkında değiliz. Beyin sapında bulunan solunum kontrol merkezi, dakikada 10-14 kez nefes alınmasını sağlayacak şekilde solunum hızını sürdürür. Omurilik soğanı ve ponsta bulunan çeşitli nöron grupları solunum merkezini oluşturur. Solunum merkezi, soluk alıp verme hızını ve kandaki oksijenle karbondioksit miktarının sabit tutulmasını düzenler. Her ne kadar kısa bir süre için soluk alıp verme mekanizması istemli bir şekilde yürütülmeye çalışılsa da solunum merkezi bu işleri istemsiz yapmaktan sorumludur.

Etkinlik No.: 69 -Soluk Alıp Vermek

1.

SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Diyafram kası kasılır ve diyafram düzleşir.	Diyafram kası gevşer ve diyafram kubbeleşir.
Kaburgaların arasındaki kaslar kasılır. Kaburgaların uçları öne ve yukarı doğru hareket eder.	Kaburgaların arasındaki kaslar gevşer. Kaburgaların uçları aşağıya ve arkaya doğru hareket eder.
Göğüs kafesi genişler. Akciğerlerin hacmi artar ve iç basınç azalır.	Göğüs kafesi daralır. Akciğerlerin hacmi azalır ve iç basınç artar.
Akciğerler hava ile dolar ve soluk alma gerçekleşir.	Akciğerdeki hava atmosfere verilir ve soluk verme gerçekleşir.

2. Akciğer iç basıncının dış basınçtan düşük olması, plevranın akciğeri göğüs boşluğunda tutması, plevra içindeki sıvının varlığı ve plevra sıvı basıncının düşük olması akciğerlerde negatif basıncın oluşmasına neden olmaktadır.

3. Evet, açıklama doğrudur. Akciğer yapısındaki elastik liflerden ve plevra sıvısının yüzey geriliminden dolayı genişlemiş akciğer eski hâline dönmek ister. Buna geri yaylanma basıncı denir. Akciğerlerin geri yaylanma basıncı da soluk vermeyi kolaylaştırır. Soluk verme pasif bir hareket olduğundan vücutta soluk alma kadar enerji harcanmaz, kaslar gevşerken de enerji harcandığı için soluk verme sırasında da enerji harcanmış olur.

4.

	SOLUK ALMA	SOLUK VERME
Akciğer Hacmi	Artar	Azalır
Akciğerdeki Hava Basıncı	Azalır	Artar
Göğüs Boşluğunun Hacmi	Artar	Azalır
Göğüs Boşluğunun Basıncı	Azalır	Artar
Karın Boşluğunun Hacmi	Azalır	Artar
Karın Boşluğunun Basıncı	Artar	Azalır

Diyafram kası, göğüs ve karın boşluklarını birbirinden ayırdığı için hacimleri ters orantılı şekilde değişmektedir. Plevra çift katlı bir zardır. İç zar, akciğer dokusuna tamamen yapışıktır. Dış zar ise göğüs kafesinin duvarına yapışmıştır. İki zarın içi lenf sıvısı ile doludur. Bu sıvının yüzey gerilimi bu iki tabakayı birbirine bağlar. Bu yüzden akciğer hacmi ve göğüs boşluğu hacmi doğru orantılı olarak değişir.

5. Diyafram kasına alınacak bir darbe diyafram kasının şoka girmesine sebep olur. Bu durum göğüs kafesinin hareketini engeller ve normal nefes almayı olanaksız hâle getirir.

6. *Yoğun egzersiz sırasında vücuttaki karbondioksit miktarının artması, buna bağlı olarak kanın pH değerinin düşmesi,
*Heyecanlandığımız zaman salgılanan adrenalin hormonu,
*Bazı hastalıklarda tiroksin hormonu yüzünden metabolizmanın hızlanması soluk alışverişimizi de hızlandıracaktır.

Etkinlik No.: 70 -Vücudumuzun Balonları

1. Alyuvar vapurunun, solunum gazlarını indirdiği ve bindirdiği damarlar alveol kılcalları ile doku kılcallarıdır. O_2 molekülleri alyuvar vapuruna alveol kılcallarında biner, doku kılcallarında vapurdan iner. CO_2 molekülleri ise alyuvar vapuruna doku kılcallarında biner, alveol kılcallarında vapurdan iner.
Oksihemoglobin (HbO_2) molekülü, alveol kılcallarında,
Karbominohemoglobin ($HbCO_2$) molekülü, doku kılcallarında,
Bikarbonat iyonları (HCO_3^-) doku kılcallarında oluşur.

2. Alyuvar vapurunun izlediği yol sağ akciğer ve sol akciğer üzerinden aşağıda gösterilmiştir.
Sağ Akciğer: 2-7-8-10-1-4-3-5
Sol Akciğer: 9-7-8-10-1-4-3-6

3. Alveol kılcallarına yüzerek ulaşan bikarbonat (HCO_3^-) iyonlarının yeniden alyuvar vapuruna binmelerinin nedeni hemoglobin moleküllerinin (koltuklarının) serbest kalmasını sağlamaktır. Bu şekilde alyuvar içindeki tüm hemoglobin molekülleri serbest kalacak ve bu moleküllere alveollerdeki oksijenler bağlanacaktır.

4. CO_2 moleküllerinin hemoglobin moleküllerine bağlanma yeteneği O_2 moleküllerine göre daha zayıftır. Bu nedenle hemoglobin koltuklarının hepsine CO_2 molekülleri oturamıyor. Hemoglobin koltuklarının büyük kısmını H^+ iyonlarının doldurması vücut için bir avantajdır; çünkü serbest H^+ iyonlarının sayısı arttıkça kanın pH'ı düşer. Hemoglobin molekülleri, serbest H^+ moleküllerini bağlayarak kandaki pH değişikliğini en aza indirmeye çalışır.

5. a) Cam fanus içindeki balonların şişebilmesi için fanus altındaki büyük balonun 2 yönünde çekilmesi gerekir. Bu şekilde fanusun hacim artacak ve fanusun içindeki basınç düşecektir. Bu şekilde içeriye hava girecek ve balonlar şişecektir.

b) Cam borunun ucu=Burun
Mantar tıpa=Gırtlak
Cam boru=Soluk borusu
Cam fanus= Göğüs boşluğu
Küçük balonlar=Akciğerler
Cam fanus altındaki büyük balon= Diyafram

c) Cam fanus içindeki balonların şişmemesi için fanus içi basıncın (Pcam), hava basıncından (Phava) büyük olması gerekir. Bu basınç ilişkisini aşağıdaki denklem ile gösterebiliriz.
Pcam>Phava
Pcam-Phava>0

d) Bir gün 24 saat, bir saat de 60 dk.dır. Bir gün ise 24×60=1440 dk.dır.
Sağlıklı yetişkin bir insanın dakikada aldığı nefes sayısı 17000÷1440 =11,8
Cam fanusun altındaki büyük balon dk.da yaklaşık olarak 12 kez "2" yönünde çekilmelidir.

Etkinlik No.: 71 - Bir Nefesti

1. **Soluk almada;**
Diyafram kasılır (düzleşir).
Kaburgalar arası kaslar kasılır.
Göğüs boşluğu hacmi artar, iç basınç azalır.
Akciğerler genişler.
Karın boşluğu hacmi azalır, karın iç basıncı artar.
O_2 alveollere geçer.
Soluk verirken;
Diyafram gevşer (kubbeleşir).
Kaburgalar arası kaslar gevşer.
Göğüs boşluğu daralır, iç basınç artar.
Akciğerler daralır.
Karın boşluğu hacmi artar, karın iç basıncı azalır.
CO_2 dışarı atılır.

2. Evet, katılıyorum. Diyafram ve kaburga kaslarının kasılarak göğüs boşluğu hacmini artırmasıyla nefes alma gerçekleşir. Kas kasılması gerçekleştiğinden nefes alma aktif bir işlemdir. Nefes verme ise genellikle pasif bir işlemdir. Göğüs içi hacmini azaltmak için hiçbir kas kasılmaz.

3. Sürfaktanın akciğerlerde bulunması ile nefes alma için harcanan enerjiyi, dolayısıyla solunumsal işi azaltılır. Akciğerlerdeki alveollerin eşit boyutta kalması sağlanır. Alveollerin sönmesi engellenir. Alveollerin nemli kalması sağlanır. Yüzey gerimi kuvvetleri alveol içine sıvı sızmasına da neden olur. Sürfaktan yüzey gerimini azaltarak alveol içine sıvı sızmasını önler.

CEVAP ANAHTARLARI

4. 1: Burun 2: Yutak
3: Soluk Borusu 4: Bronş
5: Bronşiol 6: Diyafram
7: Akciğer

5. Solunumun düzenlenmesinden esas sorumlu nöronlar beyin kökünde omurilik soğanında yer alır. Buradaki sinirsel devreler solunum ritmini ayarlayan solunum kontrol merkezini oluşturur. Ayrıca pons da solunumu düzenler ve omurilik soğanı ile birlikte solunum merkezini oluşturur. Çoğu zaman solunumumuz bu istemsiz mekanizmalar tarafından kontrol edilir. Bu kontrol mekanizmaları gaz alışverişinin, kan dolaşımı ve diğer metabolik faaliyetlerle uyumlu olarak çalışmasını sağlar.

6. Egzersiz sırasında olduğu gibi hızlanmış olan metabolik aktivite, kandaki CO_2 derişimini arttırarak pH'ı düşürür. Kan damarlarındaki ve solunum merkezlerindeki algılayıcılar bu düşük pH'ı algılar. Cevap olarak solunum hızı artar. Fazla CO_2 solunumla uzaklaştırılıp pH normale dönünceye kadar solunum hızı bu şekilde devam eder.

7. O_2 düzeyi çok azalırsa örneğin yükseklerde olduğu gibi aort ve boyunda bulunan atar damarlarda bulunan O_2 algılayıcıları solunum kontrol merkezlerine uyarı gönderir. Bu merkezler bu duruma solunum hızını arttırarak cevap verir. Solunum hızı arttırılarak fazla O_2'den yararlanılmaya çalışılır.

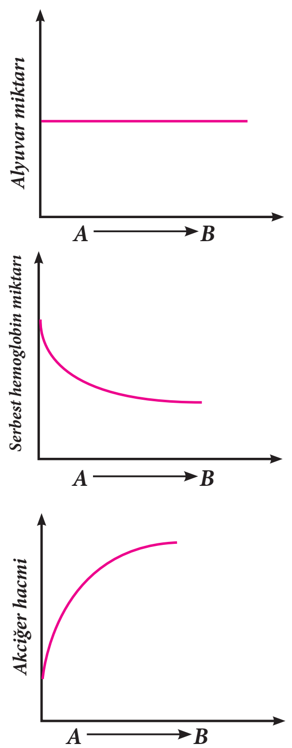
Etkinlik No.: 72 - Alveollerde Gaz Değişimi

1. Grafikte verilen basınç değişime göre I numaralı damar, akciğer atardamarıdır. II numaralı damar kılcal, 3 numaralı damar ise akciğer toplardamarına aittir.

2. Akciğer atardamarı ile akciğer toplardamarını karşılaştırdığımızda akciğer toplardamarında oksihemoglobin miktarı daha fazladır. Çünkü kanın, alveollerde gaz değişimi gerçekleşmiş ve hemoglobin molekülleri oksijenle bağlanmıştır. Akciğerlerden çıkan damar olan akciğer toplardamarında oksihemoglobin miktarı en fazladır.

3. II numaralı damar akciğer kılcalıdır ve akciğerlere kanla gelen karbondioksit, alveollerin etrafını saran kılcallardan alveollere doğru geçecektir. Akciğer toplardamarı ise akciğer kılcal damarlarına göre karbondioksit derişimi bakımından daha düşüktür.

4.



5. Alveoller de solunum sisteminde gaz alışverişinin gerçekleştiği birimlerdir. Etrafında bulunan yoğun kılcal damarlar sayesinde alveollerle kılcallar arasında gaz değişimi kolayca gerçekleşir.

6. Atardamarlardaki karbondioksit oranı ile akciğer toplardamarındaki yaklaşık eşit olduğuna göre Emre'nin akciğerlerinde gaz alışverişiyle ilgili bir problem olabilir. Solunum sıkıntısı, kirli hava solumak, solunum yolları enfeksiyonu gibi olaylara bağlı olabilir.

7. Bu ölçümün daha sonra normale dönmesinin sebebi hastanede uygulanan solunum yollarının açılması, oksijen tedavisi gibi yöntemler sayesinde olabilir. Çünkü kandan karbondioksitin uzaklaştırılıp oksijen derişiminin artırılması gerekmektedir. Normale dönmemiş olsaydı kanda artan karbondioksit oranı kanda asitlik artışına neden olacak; kanda ve dokularda kimyasal reaksiyonların gerçekleşmesini direkt ya da dolaylı olarak etkileyecektir.

Etkinlik No.: 73 - Oksijenin Yolculuğu

1. Gazların taşınmasında basınç ve miktar önemli faktörlerdir. Gazlar yüksek basınçtan düşük basınca doğru hareket ederler. Bu yüzden nefes aldığımızda alveole ulaşan havadaki oksijen (104 mmHg), alveol kılcalına doğru difüzyonla geçerken karbondioksit de alveol kılcalından alveole doğru difüzyonla geçer. Akciğer atardamarıyla akciğerlere gelen kanda oksijen basıncı 40 mmHg, CO_2 basıncı ise 46 mmHg'dır. Diğer bir ifadeyle akciğerlere gelen kanda alveol içindeki atmosfer havasına oranla CO_2 basıncı daha yüksek, O_2 basıncı ise daha düşüktür; bu sebeple CO_2 5 mmHg'lık bir fark ile alveol içine geçerken O_2 de 64 mmHg'lık bir farkla alveolden kana geçmektedir. Böylece alveolü terk eden kanda PO_2= 104, PCO_2= 40 mmHg olur.

2. Yükseklere çıkıldıkça hava tabakası incelir, atmosfer havasında bulunan gazların oranı azalır. Diğer deyişle gaz kısmi basınçları azalır. Bu durum ise alveol havası ile atmosfer havası arasındaki farkın azalmasına neden olur. Bu da hava ile alveol arasındaki gaz değişimini olumsuz etkiler. Soluk alıp verme sıklığımız yükseklerde daha fazladır.

3. Yükseklerde daha düşük basınç, dolayısıyla da daha "ince" hava tabakası olduğu için alınacak her solukta kaslara gereksinimden daha az oksijen molekülü ulaşacağından koşmak çok daha zordur.

4. Bir atlet yükseklerde haftalar veya aylarca kalacak olursa böbrekleri düşük oksijen düzeyini karşılamak için EPO (eritropietin hormonu) üretimini arttıracak, bu da alyuvarları çoğaltacağından kas dokusuna daha fazla oksijen taşınacaktır. Deniz seviyesinde antrenmanlarını yapan sporcunun ise alyuvar seviyesi normal düzeyde olacağı için bu sporcu diğer sporcuya göre daha sık nefes alıp verir.

5. Yükseklerde yaşayıp antrenman yapan sporcu ve bu mutasyona sahip olan diğer sporcunun her ikisinde de alyuvar sayısı yüksektir. Ancak yükseklerde antrenman yapan sporcunun alyuvar seviyesi ve performansı bir süre sonra normal düzeye inecektir. Ancak mutasyonlu sporcuda bu durum gözlenmez. Çünkü sahip olduğu gen sayesinde alyuvar üretimi normalden yüksektir.

6. a) Hemoglobin molekülü kanın oksijen taşıma kapasitesini yaklaşık olarak 75 kat artırır. Eğer hemoglobine sahip olmasaydık aynı miktarda oksijene ihtiyacımız olduğunu düşündüğümüzde şu an sahip olduğumuz kan miktarının yaklaşık 75 kat daha fazla olması ya da kalbimizin 75 kat daha hızlı çalışarak kanı daha hızlı dolaştırması gerekirdi.
b) Olgun alyuvarlarımızın çekirdeksiz ve organelsiz olmasının da oksijen taşıma kapasitesi üzerinde önemli bir etkisi vardır. Bu sayede bir alyuvar içerisinde 280 milyon civarında hemoglobin molekülü bulunur.

Etkinlik No.: 74 - Bir Nefes Sıhhat

1. Gazlar, kısmi basıncının yüksek olduğu yerden kısmi basıncının alçak olduğu yere doğru geçme eğilimindedir. Grafik incelendiğinde A bölgesi alınan nefesi göstermektedir. B ve C bölgesinde O_2'nin kısmi basıncı fazla olduğu için O_2 difüze olacak ve bu bölgelerde zamanla O_2'nin kısmi basıncında azalma olacaktır. B ile gösterilen bölge akciğerden çıkan akciğer toplardamarı, C bölgesi Aort damarı veya böbrek atar damarı olabilir.

CEVAP ANAHTARLARI

2. Amfizem olan bireylerde alveol, esnekliğini kaybettiği için alveolün O_2 alma kapasitesi azalacaktır. Bu nedenle grafikte A bölgesinde O_2nin kısmi basıncında azalma olacaktır.

3. Maske takan bireylerde karbondioksidi dışarı verme, oksijeni ise alma oranı düştüğü için grafikte A bölgesinde O_2nin kısmi basıncının azalması, E bölgesinde CO_2in kısmi basıncının artması beklenir.

4. Böyle bir durumda akciğer hacmi zamanla genişleyecek ve buna bağlı olarak alveollerde Po_2nin artmasına Pco_2nin azalmasına neden olacaktır. Bu durum grafikte A bölgesinde yeşil alanın yükselmesi, kırmızı alanın ise azalması şeklinde görülecektir.

5. Normal koşullarda akciğerdeki kanın 1 litresi sadece 4,5 ml O_2i çözer. Sağlıklı bir bireyde 6 litre kadar kan olduğu için kanda çözülen O_2 oldukça yetersiz kalacak ve ihtiyaç duyulan 2 litre O_2 elde edilemeyecektir. Bu sorun hemoglobin varlığı ile çözümlenmektedir.

6. Kandaki CO_2, alyuvarlarda karbonik anhidraz enzimi etkisinde suyla birleşerek karbonik asite dönüşür. Ardından oluşan karbonik asit iyonlara ayrışır. Hidrojen iyonu hemoglobine bağlanır. Bikarbonat iyonu ise plazmaya verilerek asitlik düşürülür, pH yükselir.

7. Hemoglobinin CO ile olan ilgisi O_2e olan ilgisinden daha fazladır. Eğer solunan havada CO bulunursa hemoglobine bağlanır ve bu nedenle oksijenin taşınmasını azaltır. Bu durumda hücrelerin oksijen ihtiyacı karşılanmaz ve kısa sürede ölüm olayı gerçekleşir. Böyle durumlar için üretilen CO uyarı cihazlarının kullanılması faydalı olabilir. Zehirlenme belirtileri olduğunda kişi, hemen açık havaya çıkarılmalı ve saf oksijen solutulmalıdır. Yüksek oksijen, hemoglobini CO'dan ayırıp O_2e bağlanmasını sağlar.

Etkinlik No.: 75 - Solunum Gazlarının Taşınması

1. Hücreler yeterli oksijene ulaşamadığı için solunum merkezi olan omurilik soğanı ve pons, diyafram kasını uyararak soluk alıp verme hızını arttırır. Dolaşım hızında da artış gözlenir.

2. Bu durumda böbrekler eritropoietin hormonunun salgılanmasını artıracaktır. Bu da alyuvarları çoğaltacağı için kas dokusuna daha fazla oksijen taşınacaktır.

3. Etkisi kalıcı olmayacaktır. Alçak yerlerde oksijen miktarı daha fazla olduğu için alyuvar miktarı zamanla azalacaktır.

4. Doku kılcallarında: $CO_2 + H_2O \longrightarrow H_2CO_3$

   Alveol kılcallarında: $H_2CO_3 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

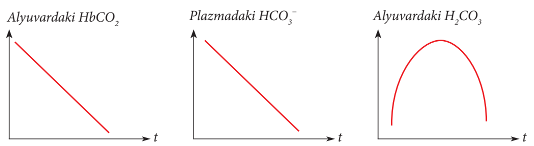
5.

OKSİJEN	KARBONDİOKSİT
Alyuvarlarda oksihemoglobin (HbO_2), kan plazmasında çözünmüş hâlde bulunur.	Kan plazmasında bikarbonat iyonları (HCO_3^-) ve çözünmüş hâlde, alyuvarlarda karbaminohemoglobin ($HbCO_2$) hâlinde bulunur.

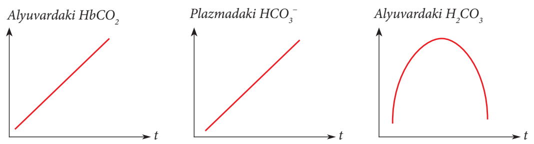
6. Kandaki CO_2, alyuvarlarda karbonik anhidraz enzimi etkisinde suyla birleşerek karbonik asite dönüşür. Ardından oluşan karbonik asit iyonlara ayrışır. Hidrojen iyonu hemoglobine bağlanır. Bikarbonat iyonu ise plazmaya verilerek asitlik düşürülür, pH yükselir.

7. Yürüyüş esnasında kaslardaki karbondioksit miktarı artacak ve oksijen ihtiyacı ortaya çıkacaktır. Bu durumda Bohr etkisi görülüp hemoglobinin oksijeni bırakma eğilimi artacaktır. Bohr etkisi sayesinde dokular oksijen bakımından zenginleşecektir.

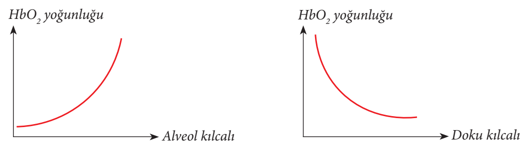
8.



9.

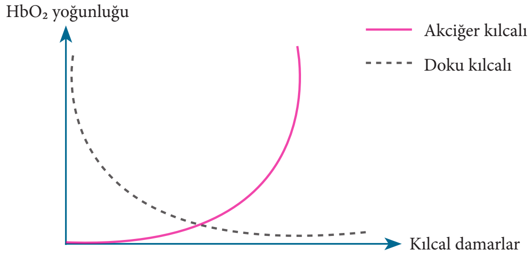


10.



Etkinlik No.: 76 - Oksijen - Karbondioksit Taşıma

1. **1**-Akciğer kılcalı **2**-Doku kılcalı



2. **I.** Akciğer kılcal damarı
   II. Doku kılcal damarı
   III. Doku kılcal damarı
   IV. Akciğer kılcal damarı

3. Akciğer kılcalı - Akciğer toplardamarı - kalp - aort atardamarı - doku kılcalı - kan plazması - doku sıvısı - doku hücresi

4. II - III - IV - I

5. Oğuzhan, Samsun deniz seviyesinden rakımı yüksek Büyük Ejder Tepesi'ne çıkmıştır. Rakım arttıkça basınç azalır, oksijen miktarı azalır. Vücut ortama uyum sağlamak, daha çok oksijen taşıyabilmek için eritropoietin etkisiyle daha çok alyuvar üretir.

6. Koşarken özellikle bacak kasları fazla oksijen tükettiği için ortamda karbondioksit artar ve karbonik asitin artışına neden olur. Kan ph'si düşer. Bu da hemoglobinin oksijen bağlama kapasitesini düşürür. Oksihemoglobin, oksijeni az olan kaslara gelince Hb ve O_2 moleküllerine ayrılır. Oksijen molekülü, difüzyonla kas hücrelerine girer, hücresel solunumda kullanılıp bol miktarda ATP üretir. ATP, kasların kasılması için kullanılıp hareket enerjisine dönüşür.

Etkinlik No.: 77 - Memeliler ve Hemoglobin

1. Deniz memelilerinde kan hacminin vücut hacmine oranı insanlardakinden yaklaşık 3-4 kat daha fazladır. Kanlarındaki hemoglobin oranı ise insanlardakinin yaklaşık iki katıdır. Diğer bir deyişle oksijeni sahip oldukları yüksek kan miktarı ve hemoglobin sayesinde kanlarında depolamaktadırlar. Deniz memelilerinin kas dokularında oksijen depolayıcı bir protein olan "miyoglobin"in oranı da insanlardaki miyoglobin oranından 10-20 kat daha fazladır. Bu sayede aldıkları oksijeni kanlarında, hemoglobinde ve miyoglobinde depolamaktadırlar.

2. Dalış sırasında kalp atışlarını azaltarak organlarına daha az kan gitmesini, dolayısıyla daha az oksijen göndermesini sağlamakta ve bu durum da oksijen kullanımlarını azaltmaktadır. Böylece aldıkları oksijeni daha uzun sürede ve daha verimli bir şekilde kullanabilmektedirler.

3. Deniz memelileri uzun süren dalışlarında miyoglobine bağlı oksijeni tüketmekte, gerekli ATP'yi daha sonra oksijenli solunum yerine fermantasyonla sağlamaktadır.

4. Dinlenme durumundaki dokular için 40 mmHg'deki Po_2de hemoglobin yaklaşık olarak %70 oranında doymuştur. Bu durumda dokulara bırakılan oksijen oranı %30'lardadır. Egzersiz sırasında hemoglobin aktif dokularda metabolik olarak daha fazla oksijeni serbest bırakabilir. Bu oran yaklaşık %85 kadardır.

5. Egzersizle birlikte ısı artışı olur. Aktif dokuda besinlerin yıkılması artar. Bu da karbondioksit miktarını artırır. CO_2 artışıyla birlikte pH düşer ve hemoglobinden oksijenin ayrılması hızlanır.

CEVAP ANAHTARLARI

6. Alveollerin içindeki havasında, kanda ve dış ortamda oksijen kısmi basıncı düşüktür. Yeterli oksijen alınabilmesi için solunum arttırılır. Ancak ortamda yeterli oksijen olmadığı için bu ihiyaç karşılanamaz. Bu sırada fazlaca karbondioksit de dışarıya verlir. Kandaki pH'ta artış görülür. Bu da Bohr etkisinin azalmasına ve dokulara gelen oksijenin hemoglobinden ayrılmamasına neden olur.

Etkinlik No.: 78 - Uyku Apnesi

1. Hipertansiyon, diyabet, kalp krizi, felç gibi hastalıklara zemin hazırlar. Oksijen yetersizliğine bağlı olarak düzensiz solunum, beyne giden oksijenin azalması sonucu baş ağrısı, yorgunluk, karar verme yeteneğinde azalma, hafıza sorunları oluşabilmektedir.
2. Babamda kalp yetmezliği vardı. O uyurken şiddetli horlama sesinin ve nefes alıp vermesinin aniden durması hep bir korkuya neden olur, sonra birden nefes alıp vermeye devam etmesiyle rahatlardım.
3. Uyku apnesi cihazıdır, uykuda başucuna konulan küçük bir cihaz ile burun yoluyla yansıtılan çok hassas pozitif basınç oluşturulur. Hasta yatarken hava veren CPAP maskesini takar ve uyku apnesi cihazından gelen pozitif basınç, sanki bir hava yastığı yerleştirilmiş gibi hava yollarının ve gırtlağın uykuda sürekli açık kalmasını sağlar, apne ve horlamaları ortadan kaldırır.
4. Astım broşlarda iltihaplanma ve daralma, KOAH ise broşların zamanla geri dönüş olmayan şekilde tıkanmasıdır. Astım tedavi edilebilir bir hastalık, KOAH ise tedaviyle sadece ilerlemesi yavaşlatılan, iyileştirilemeyen bir hastalıktır.
5. Tütün mamülleri kullanımı veya iş yerlerindeki toz, duman ve kimyasal maddeler hastalığa sebep olan çevresel etmenlerdendir.
6. Nefes darlığı, hızlı nefes alıp verme, kalp atış hızında artış ve baş ağrısı görülür.

Etkinlik No.: 79 - Akciğer Kanseri

1. Akciğer kanserinde bronş ve bronşiollerin iç yüzeyini döşeyen epitel hücreleri kontrolsüz bölündükleri için hava yollarını tıkar ve hava yolu daralır. Nefes alıp verirken hava dar bir yoldan geçmek zorunda kaldığından hırıltılı bir ses çıkar. Boğazımıza bir şey kaçtığında refleks olarak öksürür ve onu dışarı çıkarmak isteriz. Aynı durum kanserli hücreler için de geçerlidir. Vücut, hava yollarını tıkayan kanserli kitleden kurtulmak istediği için sürekli öksürme ihtiyacı duyar.
2. Kanserli hücreler vücut tarafından yabancı madde olarak algılanır ve bağışıklık sistemini harekete geçirir. Bağışıklık sisteminin kanserli hücrelere vereceği tepkinin aşamaları aşağıda sıralanmıştır.
   1) Bağ doku hücrelerinden histamin salgılanır.
   2) Histamin, kılcal damarların geçirgenliğini artırır, kanserli hücrelere doğru akyuvarların göçü başlar. Bu sırada kandan sıvı akışı da olacağı için doku hücreleri şişer.
   3) Akyuvar hücreleri özel kimyasallar salgılayarak bölgeye kan akışını hızlandırır.
   4) Kanser hücreleri çok hızlı çoğaldıkları için akyuvarların kanserli hücreleri tam anlamıyla yok etmesi mümkün olmaz. Bu noktada devreye özgül bağışıklık girer.
3. Böbrek üstü bezlerinden aldosteron, kortizol ve androjen (eşeysel) hormonlar salgılanır. Kanserli hücrelerin böbrek üstü bezlerine yayılması bu hormonların azalmasına neden olabilir. Bu durumda vücutta oluşabilecek olası hastalıklar aşağıda nedenleri ile birlikte verilmiştir.
   Aldosteron hormonu, böbrek üstü bezlerinden salgılanan, vücudun sodyum ve potasyum dengesini ayarlayan bir hormondur. Bu hormonun bozukluğu tansiyon hastalıklarına neden olabilir.
   Androjen (eşeysel) hormonudur. Bu hormonlardaki bozukluk kadınlarda menstrüasyon döngüsünde düzensizliklere, yüz bölgesinde kıllanmalara ve saç dökülmelerine neden olurken erkeklerde testislerde küçülme veya meme bezlerinde büyümeye neden olabilir.
   Böbrek üstü bezlerinde salgılanan kortizol hormonu ise şeker metabolizmasının düzenlenmesine yardımcı olan bir hormon olduğu için diyabet meydana gelebilir.
4. Ameliyat, kanserli hastaların ilk evresinde tercih edilen bir tedavi şeklidir. Buradaki amaç kanser hücrelerini diğer doku ve organlara yayılmadan yok etmektir. Akciğerinin dörtte biri alınan bir hasta kanserin 1. evresindedir. Kanserin ilerleyen evrelerinde hastalığın seyrine göre kemoterapi ve radyoterapi tedavisi uygulanır.
5. Vücudumuzda sürekli bölünen hücreler vardır, bu hücreler kemoterapiden daha fazla zarar görürler. Kemik iliği, üreme sistemi ve sindirim sistemi hücreleri bölünme yeteneği yüksek hücre tipleridir. Kemoterapiden en çok bu hücreler zarar görür. Örneğin kemik iliği hücreleri bölünemediği için kırmızı kan hücrelerimizin sayısı azalabilir ve anemi meydana gelebilir. Ayrıca saçlarımız, kaşlarımız ve tırnaklarımız düzenli uzayan yapılarımızdır. Epitel doku hücreleri mitoz bölünme geçiremeyeceği için saç ve kaşlarımızda dökülme, tırnaklarımızda da kırılmalar meydana gelebilir.
6. Mikrobik aşıların içerisinde bulunan zayıflatılmış bakteri ve virüsler vücudumuza verildiğinde bağışıklık sistemi bu zayıflatılmış mikropları antijen kabul ederek onlara karşı antikor üretmeye başlar. Kanser aşısının içerisine zayıflatılmış mikrop koyamayacağımıza göre bunun yerine vücuda kanser hücrelerini tanıtacak proteinleri koymamız gerekir. Bu proteinler kanser hücrelerinin zarından izole edilebilir.

Etkinlik No.: 80 - Yaşam Kaynağımız Oksijen

1. Kanda karbondioksit seviyesinin artması solunum hızını etkiler. Spor ve egzersiz sırasında kan yoluyla hücrelere daha fazla oksijen taşınır ve hücresel solunum hızı artar, kaslar için daha çok ATP üretilir. Bu yüzden de kanda karbondioksit seviyesi yükselir. Kan pH'ı düşer. Düşük pH seviyesini omurilik soğanı ve pons algılar. Diyafram kasının uyarılma sıklığı ve soluk alıp verme hızının artmasına neden olur.
2. Uzun yıllar tütün kullanan kişilerde tütünün zararı en fazla solunum sistemlerinde görülür. Bu kişilerde astım, KOAH ve akciğer kanseri gibi rahatsızlıklar oluşabilir. KOAH'ta akciğerlerdeki gaz alışveriş hızı düşer. Çünkü gaz alışverişini yapan alveoller hasar görmüştür. Alveol duvarları esnekliğini kaybeder, aralardaki bölmeler ortadan kalkar. Bu da daha az sayıda alveol, daha az yüzey alanı demektir. Yüzey alanının azalması gaz alışverişini azaltır.
3. Karbonmonoksit gazı solunum yoluyla alındığında alyuvarlarda bulunan hemoglobine oksijenden daha hızlı ve daha sıkı bir şekilde bağlanır. Bu olay, vücut hücrelerine oksijen taşınmasını engeller, hücresel solunumu durdurur ve hızla ölüme yol açar.
4. a)Yüksek rakımlı bölgelere çıkıldığında oksijen azlığından kandaki oksijen seviyesi de düşer. Bu durum böbrekler tarafından salgılanan eritropoietini artırarak kemik iliğinden alyuvar yapımını uyarır. Alyuvar seviyesi artar. Buna bağlı olarak hemoglobin miktarı da artacağından daha fazla oksijen alyuvarlara bağlanır ve dokulara daha fazla oksijen taşınmış olur.
   b) Yüksek yerlere ilk çıkıldığında alyuvar seviyesi düşük olduğu için solunum hızlıdır, alyuvar seviyesi yükselince solunum hızı normale döner.
5. Beslenmeden kaynaklı demir eksikliği varsa ilaç takviyesi ile anemi önlenebilir. Hormon eksikliğinden kaynaklı kansızlık varsa EPO enjekte edilebilir ya da yüksek rakımlı bölgelerde belli bir süre yaşanılarak böbreğin EPO üretme hızı arttırılabilir.
6. a) Kapalı, havasız ortamlarda çalışan maden işçilerinin karşılaştığı en büyük sağlık sorunu kömür tozundan kaynaklanan kömür işçisi pnomokonyozudur (akciğer toz hastalığı). Bu hastalık akciğer işlevlerinde bozulmaya neden olur. Aradan yıllar geçmiş olsa bile eski çalışanlarda daha fazla görüldüğü saptanmıştır. Hastalık başlangıçta kronik bronşit benzeri öksürük, balgam, nefes darlığı şeklinde görülür. Sonrasında solunum sistemi yetmezliği ve buna bağlı olarak başka hastalıklar da gelişebilir. Hastalığın özgün bir tedavisi olmadığı için mümkün olduğunca toza maruziyeti azaltılmalıdır. Şartlar düzeltilmediği takdirde solunum yollarına bağlı olarak gelişen sıkıntılar nedeniyle kişinin yaşam kalitesi düşer.

CEVAP ANAHTARLARI

b) Kömür madencilerinin sağlık sorunlarının ortaya çıkmasını hızlandıran ya da şiddetlendiren etmenler arasında tütün mamülleri kullanımı, madende geçirilen sürenin uzunluğu, bozulmuş boy-kilo oranı, maruz kalınan kömür tozunun miktarı, işe başlama yaşı sayılabilir.

c) Kömür madencilerinin karşılaştığı sağlık sorunları ve solunum yolu rahatsızlıklarını önlemek için çalışanların toza maruziyeti azaltılmalı, toza maruziyetten kaynaklı ortaya çıkabilecek sağlık sorunlarına erken tanı konmalı ve en önemlisi de toza karşı koruyucu maske (kişisel koruyucu donanım) kullanılmalı.

Etkinlik No.: 81 - Akciğerlerinin Değerini Bil

1. Bu mekânlarda tütün mamulleri içilmemeli ve içilen yerde bulunulmamalıdır. Küf mantarı, rutubetli ortamlarda yetişir. Mantar sporları solunum sistemine zarar verir. Yetersiz güneş ışığı, normalin üstünde nem ve yetersiz havalandırmanın olduğu binalarda toz, rutubet ve küf bulunur. Bu mekânların ısınma amaçlı yakıtlarının etkisiyle de hava kalitesi bozulabilir. Bu mekânlar yeterli şekilde havalandırılmalıdır, temizliğine ve sağlığa uygunluğuna dikkat edilmelidir.

2. Düzenli şekilde temiz havada spor ve egzersiz yapmak vücudu güçlendirir ve solunum sistemi rahatsızlığı olanlarda nefes alıp vermeye yardımcı olabilir. Diyaframı ve akciğeri güçlendirir. Solunum yollarındaki mukusun dışarı atılmasına yardımcı olur. Nefes darlığı ile ilgili sıkıntıları ve stresi azaltır.

3. Solunum sistemi hastalıklarına karşı korunmak için aşıların zamanında yapılması önemlidir. Hastalanıldığında hemen doktora gidilmeli ve tedaviler yapılmalıdır. Dengeli ve düzenli beslenerek vücudun dirençli olması sağlanmalıdır. Hastalıkların bulaşmaması için kişisel temizliğe dikkat edilmelidir. Teneffüs edilen havanın nem açısından uygun olmasına ve temiz olmasına dikkat edilmesi, solunum sisteminin sağlıklı yapısının korunması açısından önemlidir.

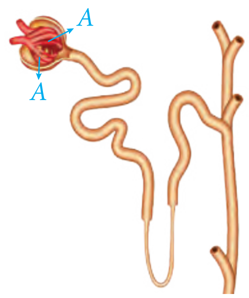
4. Bazı iş yerlerinde kullanılan maddelerin işlenmesi veya yanması sonucu oluşan sağlığa zararlı etmenler iç ortamın hava kalitesini bozar. Maden, pamuklu dokumacılık vb. tozlu ortamda çalışanlar solunum sistemi sağlığı açısından risk altındadırlar. Kurşun, krom vb. metallerin ısıtılarak ve eritilerek işlenmesinin yapıldığı alanda çalışan insanlar da solunum sistemi ve diğer sistemlerin sağlığı ile ilgili çeşitli sorunlar yaşarlar. Bu iş yerlerinde zararlı unsurların tespiti yapılarak uygun koruyucu yöntemlerle ortamdan atılmalı veya kaynağında kontrol altına alınmalı ve kişisel donanımlar son tedbir olarak düşünülmelidir. Bu ortamlarda maske, tulum vb. kişisel koruyucu donanımdan da yararlanılabilir.

5. Yaşlılık döneminde insanlar sağlıklı görünseler de bağışıklık sistemleri zayıfladığından solunum sistemi hastalıklarından çok çabuk etkilenebilirler. Kronik bronşit, solunum yolu enfeksiyonları ve astım gibi hastalıklar da KOAH hastalığının oluşumunda etkilidir. Bunun için mevsimsel grip aşıları ve zatürre aşılarının yaptırılmasına özen gösterilmelidir.

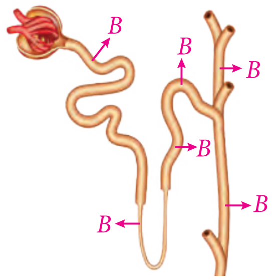
6. Toplumda sigara içme alışkanlığının başlamaması için azami gayret gösterilmelidir. Pasif içiciliğe maruz kalınmaması için sigara içilen alanların daha fazla kısıtlanması gerekir. Sigara bağımlılarına bu bağımlılıktan kurtulmaları için de her türlü tıbbi destek vb. sağlanmalıdır. Böylece toplum sağlığının korunması ihtimali artar.

Etkinlik No.: 82 - Nefronda İdrarın Oluşumu

1.



2.



3. Sağlıklı bireylerde glomerulusta süzülen glikozun tamamı proksimal tüpte geri emilime uğrar. Bu nedenle idrarın bileşiminde glikoza rastlanmaz.

4. Aldosteron hormonu, nefronun distal tübüllerini ve toplama kanallarını etkileyerek daha fazla sodyum ve suyun kana geri emilmesini sağlar. Aldosteron potasyumun atılımını da hızlandırır. Böylece kan basıncı yükselir ve kan hacmi artar. Aldosteron yetersiz salgılanan bireylerde idrarla su kaybı ve tuz kaybı fazla olur. Kan basıncı düşer ve tuz kaybı da çok fazla olur. Hormon tedavisi sayesinde metabolizma normale döner.

5. Evet, farklıdır. Çünkü görselde de görüldüğü gibi glomerulus iki atardamar arasındadır. Bu nedenle normal kılcal damarlardan farklı olarak kan basıncı kılcal boyunca hiç düşmez.

6. Atardamarlar arasında meydana gelmiş glomerulus kılcalları, podosit adı verilen kapsül hücreleriyle çevrilidir. Çok sayıda gözenekli ve parmak şeklinde çıkıntılara sahip olan podositler, kanın süzülmesine izin verirken glomerulus kılcallarının yüksek basınca dayanmasını sağlar.

7. Aşırı su içen bir bireyde tablodaki değişkenler şu şekilde gerçekleşmiştir:

DEĞİŞKEN	ETKİ
Üre konsantrasyonu (idrarın bileşiminde)	Yeterli su tüketilmemesi idrarın bileşiminde üre konsantrasyonunu arttırır. Çünkü idrarın bileşiminde su azalacak ve idrarda çözünen madde konsantrasyonu artacaktır.
ADH salgısı (kanda)	Artar. Çünkü ADH hormonu vücut susuz kaldığında salgılanır. Böylece böbrek nefronlarından suyun geri emilimini arttırır.
Tuz konsantrasyonu (kanda)	Kandaki tuz oranı artar. Çünkü vücut susuz kaldığında ya da yeterince su içilmediğinde kanda su oranı azalacağından çözünen artar, çözücü azalırsa tuz konsantrasyonu da artmış olur.

Etkinlik No.: 83 - Vücut Süzgeci

1. ADH, distal tüpe ve toplama kanalına etki ederek suyun geri emilimini arttırır. Bu sayede su kaybını azaltır. Alkol alımı ADH salgılanmasını engelleyerek böbreklerin su kaybını arttırır. Dehidrasyona uğrama adı verilen bu durum vücudun susuz kalmasına yol açar.

2. Heyecan, korku gibi duygu durumlarında adrenalin hormonu salgılanır ve bu hormon beyin, kalp ve çizgili kaslar hariç diğer organlara giden damarları daraltır. Böbreğe giden damarlar da daraldığı için daralan damar kesitinin içinden geçen kanın basıncı artar. Artan basınç, glomerulustan süzülen sıvının artmasına ve bununla birlikte idrar artışına sebep olur.

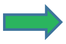
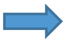
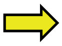
3. Akciğerin görevi kanı O_2 bakımından zenginleştirmek ve CO_2'i uzaklaştırmaktır. Böbrekler ise üre, ürik asit ve amonyak gibi azotlu artık ürünleri uzaklaştırmakla görevlidir. Temiz kan ve kirli kan ifadeleri sadece O_2 ve CO_2 oranları ile ilgilidir. Böbreklere gelen kanda zararlı maddeler bulunmasına rağmen bu kan kirli kan olarak adlandırılmaz.

4. 2. Nefron tipi daha uzun Henle kulplu olduğu için insan olabilir. 1. nefron tipi, kısa Henle kulplu olduğu için suya erişimi daha kolay olan su aygırı, balina, yunus gibi hayvanlara ait olabilir.

CEVAP ANAHTARLARI

5. Tuzun fazla alınması, kanın osmotik basıncını arttırır ve doku sıvısına daha fazla su emilmesine sebep olur. Bu durum daha derişik idrar oluşumuna ve kana geçen tuz ve su oranından dolayı kan basıncının yükselmesi durumunu oluşturur.
6. Böbrekler kemik iliğinin kan üretimini teşvik eden eritropoetin hormonu salgılar. Böbreklerin yeterince çalışmaması kanı süzme görevinin dışında bu hormonun gerektiği kadar üretilememesine de sebep olur. Bu yüzden alyuvar üretimi azalır.

Etkinlik No.: 84 - Yapay Böbrek

1. Süzülme  Geri emilme  Salgılama 
2.  renkteki okla sağlanmıştır. Çünkü salgılama da tıpkı süzülme gibi nefrona madde geçişine neden olur.
3. b bölgesindeki sıvı glomerulus kılcallarındaki sıvıya benzer. Çünkü birinci hunideki zar tıpkı glomerulus kılcalları gibi birim maddeleri geçirmektedir. a'da bulunup b'de bulunmayan maddeler alyuvar, akyuvar, kan pulcukları gibi kan hücreleri, albümin globulin gibi büyük kan proteinleri olabilir.
4. c bölgesindeki sıvı üreterdeki idrara daha çok benzer. Çünkü ikinci hunideki sentetik zar faydalı maddeleri d bölgesine geçirmiştir. c bölgesinde kalan sıvıya artık idrar diyebiliriz.
5. a ve d sıvıları birleştirilmelidir. a'da kan hücreleri ve büyük proteinler, d'de ise temizlenmiş bir sıvı bulunmaktadır. a ve d'nin birleşimi böbrek toplardamarındaki kana çok benzer.

Etkinlik No.: 85 - Böbreklerim Kanımı Nasıl Temizliyor?

1. Kurak bölgelerde yaşayan canlılarda suyun emilimini artırmak için Henle kulpu uzun; nemli koşullarda yaşayan, susuz kalma riski düşük olan canlıların Henle kulpu kısadır. Henle kulpu uzun olan canlılarda suyun emilimi daha fazla olduğu için idrarla atılan su miktarı azdır ve idrar yoğunluğu fazladır.
2. Kalsiyum veya ürik asidin çökelmesi sonucu oluşan taşlar, idrar kanalını tıkayıp Bowman kapsülündeki hidrostatik basıncı artırarak süzülme olayını azaltır. Tedavi edilmezse süzülmeyi azaltarak böbreğe zarar verebilir.
3. Bu durum geri emilimi artırıcı yönde etki yapar.
4. Glomerulus kılcallarındaki kan basıncının bu damarlardaki kan osmotik basıncın yüksek olması madde geçişinin tek yönlü olmasına neden olur.
5. Soğuk havalarda daralan kılcal damarlarda kan basıncı arttığından süzülme hızlanır ve oluşturulan idrar miktarı artar. Adrenalin ve tiroksin, kalp atışını hızlandırır; böbreklere süzülmek üzere daha çok kan gelir; kan basıncı artar; oluşturulan idrar miktarı artar. Tansiyon yükseldiğinde kan basıncı artar, oluşturulan idrar miktarı artar.
6. Getirici atardamar çapının geniş, götürücü atardamar çapının dar olması kan basıncını yükselteceği için süzülme olayınının gerçekleşmesini sağlar. Tam tersi durumda kan basıncı düşük olacağı için süzülme olayı gerçekleşmeyebilirdi.

Etkinlik No.: 86 - Susuz Yaşayamam

1. Hangi molekülün atılacağı veya geri emileceği kandaki konsantrasyonlarına veya vücudun ihtiyacına göre belirlenir. Bir maddenin kanda bulunması gereken normal miktarına eşik değeri denir. Maddenin kandaki miktarı eşik değerinin üzerindeyse geri emilim olmaz, madde idrarla dışarı atılır. Burada belirleyici mekanizma, aktif veya pasif madde geçiş kurallarıdır. Diğer deyişle maddeler kan ve süzüntü arasında yer değiştirir. Bu değişimde hormonlar da görev alır. Böylece kandaki kimyasal dengede süreklilik sağlanır. Bu dengeyi bozacak yüksek miktardaki maddeler böbrek tarafından süzülür ve idrar olarak atılır.
2. Süzüntünün miktarını azaltan ve önemli maddeleri kana geri çeviren işlemin adı "geri emilim"dir. Normal olarak süzüntü nefron tüplerinden geçerken suyun %99'u, glikoz ve aminoasitlerin tamamı, tuz iyonlarının çoğu yeniden emilir. Bu maddeler tüpleri saran kılcal damar ağından kana geri döner. Suyun tüplerde geri emilimi, memelilerde suyun korunması açısından önemlidir. Suyun çoğu yeniden geri emildiğinden idrarda kalan maddeler çok yoğundur.
3. Amonyağın vücuttan atılımı için fazla miktarda su kullanılması gerekir. Ancak üre ve ürik asidin vücuttan uzaklaştırılmaları için gereken su miktarı daha azdır. Bu yüzden karasal yaşama uyum sağlamış canlılar amonyağı üre ve ürik asit şeklinde atar.
4. Kanguru faresi ve insanın aldıkları günlük su miktarları düşünüldüğünde idrarla atılan su miktarı, kanguru faresinde günde 0,45 ml kadar iken insanda günde 1.500 ml kadardır.

   Glomerulus kılcalları süzülmenin gerçekleştiği yer olduğu için insanın glomerulus kılcalları daha gelişmiştir. Henle kulpu ise suyun geri emiliminin büyük çoğunluğunun gerçekleştiği yerdir. Dolayısıyla kanguru faresinde Henle kulpu daha gelişmiştir.
5. Suyun böbreklerden ve bağırsaklardan geri emilimini sağlayan mekanizma önemli bir adaptasyondur. Bu sayede idrarla ya da dışkıyla atılacak suyun büyük bir kısmı geri emilir. Karasal hayvanların çoğunda vücut örtüleri su kaybını engelleyen bir yapıdadır. İnsanlarda da deride keratin tabakası bu açıdan su kaybını azaltıcı bir özelliktir. Yine de su kaybetme riskinin yüksek olduğu zamanlarda aktivitelerini minimuma düşürmeleri dehidrasyonu engellemede önemli bir etkendir.

Etkinlik No.: 87 - Böbreklerin Düzenleyici Rolü

1. A maddesi sadece süzülmüş fakat geri emilmemiş ve salgılanmamış. Bu yüzden nefron içinde A maddesinin miktarı değişmez. Fakat su ve diğer pek çok madde emildiği için zamanla bu A maddesinin yoğunluğu artar. A maddesi nefronda hiç emilmeyen kreatinin maddesine benzerlik gösterir.
2. Katılmam. Çünkü sağlıklı bir insanın idrarında glikoz bulunmaz. B maddesi süzülüyor. Bir kısmı geri emilirken bir kısmı idrarla atılıyor. Glikoz idrarla atılamaz. Bunu ispatlamak için sağlıklı bir insanın idrar örneğine glikoz ayracı olan Fehling çözeltisi ya da Benedict çözeltisi damlatırım. Renk değişimi gerçekleşmez. Böylece idrarda glikoz bulunmadığını ispatlarım.
3. Bazı ilaçlar, boyalar, amonyak, H^+, HCO_3^-, K^+ iyonları gibi maddelerdir. Kan pH'ı düşerse yani asidik değer artıyor ise H^+ iyonları amonyak ile birleşir ve amonyum oluşturur ve idrarla dışarı atılır, kan bazikleşiyorsa sodyumbikarbonat oluşturularak idrarla dışarı atılır. Bikarbonatın sodyumla birleşmesi ile H^+ iyonları kanda artacağı için asiditeyi yükseltir (Solunum ünitesinde karbondioksidin kanda taşınması reaksiyonlarını hatırlayalım.).
4. D maddesinin geçiş yöntemiyle idrara verilmiştir. Bu madde süzülmüyor, demek ki salgılama yoluyla idrara kazandırılıyor.
5. B panelinde kısmen geri emilim olduğu için minerallerin %2 oranında geri emilimi gerçekleşir. Deniz suyu %3 oranında tuzlu olduğu için %1'lik fazla tuz kanda kalmaktadır. Böbrekler kandaki tuz ve fazla suyu atarak su ve tuz dengesini korumaya çalışırsa da aşırı tuz yoğunluğu sebebiyle böbrekler yeterli bir süzme ve boşaltım yapamazlar. Fazla tuz kanda kalır, dokular fazla su kaybına uğrar ve ölüm gerçekleşir.
6. 360 litre kanın %50'si 180 litre yapar. Demek ki bir günde 360 litre kan böbreklerden geçmektedir. 360'ı 5'e bölersek (İnsanda 5 litre kan var.) 72 yapar. Böbreklerimiz tüm kanımızı yaklaşık 72 kez temizliyor, demektir.

Etkinlik No.: 88 - Böbrek Deyip Geçme

1. Diyaliz ile kanda bulunan zararlı ve atık maddeler kandan uzaklaştırılır, sıvı ve elektrolit dengesi korunur. Böbreğin birçok önemli işlevi vardır ancak bireyin yaşamını tehlikeye atacak en etkili faktörün kandan uzaklaştırılması gereken bu maddelerin kanda birikmesi olduğu söylenebilir. Bu maddelerin kanda birikmesi homeostasiyi bozacağı için çok kısa sürede ölüm meydana gelebilmektedir.
2. Böbrekler, ilaçların zararlı kimyasallarının vücuttan uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Böbrek hastası bir bireyde bu görev yerine getirilemeyeceği için zararlı kimyasallardan arındırılmayacaktır.

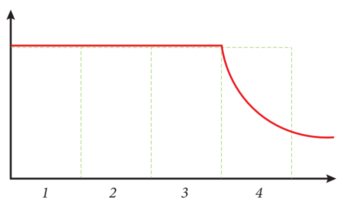
CEVAP ANAHTARLARI

3. Diyaliz ile yalnızca kanda biriken atık maddelerin ve fazla suyun uzaklaştırılması gerçekleştirilmektedir. Böbrekler bunun yanı sıra hormon ve vitamin üretimi, glikoz metabolizması gibi çeşitli görevleri de yerine getirilebilmektedir. Ancak diyaliz ile böbreklerin bu görevleri yerine getirilememektedir.
4. Böbrekler eritropoietin adı verilen bir hormon salgılayarak alyuvar üretiminin gerçekleşmesi için kemik iliğini uyarır. Eritropoietin hormonunun eksikliği alyuvar yapımını azaltacağından anemi (kansızlık) gelişimine neden olur. Tasarlanacak olan yapay böbrekte bu hormonun üretimini sağlayacak bir mekanizma olmalıdır.
5. Diyaliz aygıtındaki yarı geçirgen zar kandaki alyuvar, akyuvar ve kan pulcukları ile büyük kan proteinlerinin geçişine izin vermez. Bu maddeler diyaliz aygıtının atık haznesinde bulunamaz.
6. Böbrek sodyum, potasyum gibi elektrolitleri atmakta sorun yaşamaktadır. Bu elektrolitler kanın osmotik basıncında ve hacminde artış meydana getirmektedir. Kan hacminin artışı sonucunda ödem ve şişkinlikler oluşmaktadır. Ayrıca kanda artan elektrolitler kişinin daha çok su içmesine neden olmakta ve şişkinlikler oluşmaktadır.

Etkinlik No.: 89 - Homeostasi Benim İşim

1. Üzüm kanın şeker oranını artırır. Kan osmotik basıncında oluşan artışı azaltmak için çok su içer. Böbrekler, fazla şekeri suyla atarak osmotik basıncı eşik değerine düşürerek homeostasiyi sağlamaya çalışmaktadır.
2. Deniz suyundaki tuz, sindirim borusundan emilerek kana geçtiğinde kandaki tuz oranı %3'e yükselir. Bu durumda doku hücreleri osmozla çok fazla su kaybeder. Kanın hacmi artar. Böbrekler kanın hacmini düşürmek, eşik değerine çekmek için fazla suyu uzaklaştırmaya çalışır. Dokulardaki su kaybı sebebiyle kişi fenalaşır.
3. Bu hastalığın nedeni mesaneye ya da üretraya ulaşan bakterilerin bu bölgede iltihap oluşumuna neden olmasıdır. Bakteriyel kökenli hastalıklarda antibiyotik kullanılır. İlaçlar gibi dışarıdan alınan yabancı maddelerin ve toksinlerin fazlasının vücut dışına atılma işlemini böbrekler bol suyla yaparak homeostasiyi sağlayacaktır.
4. Bikarbonat bazik bir maddedir. Kan pH'si sabit kalıp idrar pH'sinde artış görülürse böbreğin bu bazik maddeyi vücuttan uzaklaştırdığı sonucuna ulaşılır.
5. Uzun süre yıkıntı altında kalmış bir insana izotonik NaCl şeklinde serum takılmalı, su ve elektrolit dengesi düzenlenmelidir. Bol su verilerek ödem gibi metabolik atıkların böbreklerle hızlıca atılması sağlanmalıdır.

Etkinlik No.: 90 - Böbrekte Hayat Var

1. ADH ve onu algılayan reseptörlerin bulunmasına rağmen suyun geçişini sağlayan proteinlerin oluşumu için gerekli aquaporin-2 geni mutasyona uğramıştır ve su kanalı proteini üretilememiştir. Bu sebeple su emilimi yeterince gerçekleşemez.
2. Mutasyonlar sonucunda yeterince su kanalı oluşmadığı için mutant hücreler su alarak şişme göstermemiştir.
3. Hücrelerin su alımı, su kanalı olmasa bile osmoz olayı ile gerçekleşeceği için hücre içine bir miktar su geçişi olacaktır.
4. Tuz ve üredir.
5. Mevcut osmotik basınçtan daha yüksek bir basınca sahip olması gerekir.
   Örneğin Korteks bölgesi için: >800
   Öz bölgesi için: >1200
6. Osmoz olayının gerçekleşmesi için gerekli osmotik basıncı sağlayan olay tuz emilimidir. Bu olay sırasında ATP harcanır.
7. 

Etkinlik No.: 91 - Taş Olsa Dayanmaz

1. Böbrek çıkışını tıkayan üst üreter taşı büyük olduğundan ve üreteri tıkadığından idrarın mesaneye gidişini direkt engeller. Kaliks taşı ters piramitlerden sadece birini engeller. Böbrek pelvik taşı da büyüktür ancak tam tıkama yapmadığından idrar gidişini engellemez.
2. Parathormon ile kalsitonin hormonu birbirleriyle antagonist çalışarak kan ve kemikteki kalsiyum dengesini ayarlar. Parathormon kemiklerden kana, kalsitonin hormonu kandan kemiğe kalsiyum geçişini artırır. Dolayısıyla parathormonun fazlalığı, kalsitonin hormonunun azlığı kanda kalsiyumu artırır. Kan yoluyla böbreklere taşınan kalsiyum diğer bileşenlerle böbrek taşlarını oluşturur.
3. Bu görüşe katılmam. Bazı taşlar küçük olabilir ve herhangi bir ağrı oluşturmayabilir.
4. Böbrek taşlarının oluşması bazı mineral ve tuzların yoğunlaşması sonucu oluşur. Suyun azlığı ve çözünen madde oranı yüksek besinlerin alınması bu oluşumu kolaylaştırır.
5. Hayır, gerektirmez. Küçük olan taşlar ağrı oluşturmuyorsa düşebilecek boyuttadır ve kendiliğinden düşer. Ancak belli bir büyüklüğe ulaşanlar ağrı oluşturur. Bu durumda tedaviye ihtiyaç duyulur.
6. Bazı taşlar idrarla fazla miktarda ürik asit atılmasıyla oluşur. Bunun da bir sebebi aşırı protein tüketimidir. Protein daha çok hayvansal gıdalarla alındığından bu hastalara bitkisel gıda önerilir. Bazı taşların oluşumunda oksalat bileşikleri rol oynar. Oksalat kristalleri de daha çok bitkilerde bulunduğundan bu hastalara hayvansal gıdalar önerilir.

Etkinlik No.: 92 - Böbreklerim Sağlıklı mı?

1. **Hipotez:** Polikistik böbrek hastalığı otozomal baskın genlerle kalıtılır.
   Tahmin: Eğer hipotezim doğru ise, ebeveynler heterozigot polikistik böbrek hastası olduğunda F1 neslinde hem sağlıklı hem polikistik böbrek hastası bireyler görülmelidir.
   İspat: Nehir'in anne ve babasında hastalık görüldüğü hâlde Nehir'de görülmeyip kardeşinde görülmesi tahmini doğrulamaktadır. Yani polikistik böbrek hastalığı otozomal baskın genlerle kalıtılmaktadır. Eğer hastalık geni otozomal çekinik olsaydı anne ve babada görülüyorsa tüm çocuklarda görülmeliydi.
2. Polikistik böbrek hastalığı olan bireylerde böbrek tam olarak fonksiyonlarını yerine getiremez. Eriropoietin hormonu, böbreklerden yeterince salgılanamaz ve kırmızı kemik iliğindeki kök hücrelerin alyuvarlara dönüşümü azalır. Kanda alyuvar sayısının azalması kansızlık sorununu meydana getirir.
3. Ailede polikistik böbrek hastası olanlarda böbreklerde ağrı, idrarda kan ve idrar yolu iltihabı, böbrek taşı oluşumu ve yüksek tansiyon sorunu görülebileceğinden bireylerin doktora gitmesi önerilir.
4. Böbrek yetersizliği ve yüksek tansiyonu olmayan polikistik böbrek hastalarının özel bir diyet yapmalarına gerek yoktur. Tuz, yüksek tansiyonu olan bireylerde kan basıncını ve tansiyonu daha da artıracağı için tuzsuz diyet uygulanmalıdır.
5. Polikistik böbrek hastalığında, böbrek kistleri dışında diğer organlarda da kistler gelişebilir. Böbreklerden sonra, kist gelişiminin en sık olduğu organ, karaciğerdir; daha seyrek olarak dalak ve pankreasta da kistler oluşabilir.
6. Böbrek işlevleri tamamen ortadan kalkan hastalarda, diğer kronik böbrek hastalıklarında yapılan tedavilerin aynısı önerilir. Yani, diyaliz veya böbrek nakli (transplantasyon) yapılabilir.
7. Gen analizi ile polikistik böbrek hastalığının kesin tanısını koymak mümkündür. Gen analizi, hastanın bozuk geni taşıyıp taşımadığını, yani hasta olup olmadığını gösterebildiği hâlde hastalığın seyri ve tedavisi ile ilgili fikir vermez.
8. Tanının mutlaka bilinmesi gereken durumlarda gen analizi yapılabilir. Örneğin polikistik böbrek hastalığı nedeniyle böbrek yetersizliği gelişen aile bireyine böbrek vermek isteyen genç bir kişide ileride bu hastalığın gelişip gelişmeyeceği kesin olarak bilinmelidir. Ayrıca, ailesinde bu hastalık olan biri, bu geni kendisinin taşıyıp taşımadığını kesin olarak bilmek isteyebilir. Polikistik böbrek hastalığı olan bir anne veya baba, doğacak çocuğunun aynı geni taşıyıp taşımayacağını bilir ve tedbirler alır.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 93 - Kralların Hastalığı "Gut"

1. Kandaki üre ve ürik asit yoğunluğuna bakardım. Karaciğer değerlerine ve idrar tahliline bakardım. Proteince zayıf bir diyet önerebilirdim; kırmızı et, tavuk, süt, yumurta gibi hayvansal proteinler; mercimek, fasulye gibi kuru baklagillerden uzak daha çok sebze ve meyve ağırlıklı bir diyet. Çünkü hastalığının Gut olabileceğini ve proteinli besinleri fazla tüketmesinin kanını zehirlendiği ve bunun sonucunda ellerindeki gibi iltihaplı şişliklerin oluştuğunu, yemeye devam etmesi durumunda bu iltihabın bütün vücuduna yayılabileceğini ve şikâyetlerinin artabileceğini anlatırdım.
2. Hayır, eklemlerde iltihaplanma, ağrı ve şişliklerin olması da gerekmektedir.
3. Ürik asidin neden olduğu iltihaplanma bütün vücuda yayılarak organlarda tahribatlara neden olabilir. Bu da organların çalışmasını bozarak organ yetmezliğine dönüşebilir. Taşlara neden olarak idrar yollarında problemlere neden olabilir. Zehirli maddelerin yayılması vücut sıvılarının pH ve elektrolit dengesinin bozulmasına neden olabilir.
4. Katılırım, tabloda aynı besin maddesinin, örneğin patatesin haşlanması ile kızartılması sırasında oluşan zehirli madde miktarları arasında büyük farklar görülmektedir. Yemek hazırlarken kızartmadan kaçınmamız gerekmektedir.
5. Öğünlerimizde kızartmalar yerine haşlama besinlere ve sebze, meyve gibi bitkisel ürünlere yer verecek olursak böbreklerimiz daha iyi çalışır.
6. Böbrek nakli sonrası kandaki zehirli madde miktarları düşmeye başlamış, böylelikle vücudumuzun homeostasisinin sağlanması için sağlıklı işleyişi gerçekleşmeye başlamıştır.

Etkinlik No.: 94 - Üriner Sistem Hastalıkları

1. İdrar yolundan giren mikroorganizmaların, idrar yolunun içinde ilerlemesiyle ve üremesiyle oluşur. Kadınlarda erkeklere göre alt idrar yolu daha kısadır. Bu nedenle kadınlar idrar yolu enfeksiyonuna daha fazla maruz kalırlar. Bağırsak bakterileri üriner sistem enfeksiyonlarında çok etkilidir. Kişisel temizliğe önem verilmeli ve uygun şekilde tuvalet temizliği yapılmalıdır. Yaşlılarda bağışıklık sisteminin zayıflaması bu tip enfeksiyon hastalıklarının sık görülmesinde etkilidir.
2. Böbrek taşlarının oluşumunun birçok sebebi vardır. Tuzun sağlık açısından fazlasının ne kadar zararlı olduğu, ölçülü kullanmamız gerektiği ve idrarda kalsiyumu artırdığı bilinmektedir. Böbrek taşlarının büyük bir çoğunluğu kalsiyum oksalat taşlarıdır. Koyu yeşil sebzeler, kahve ve gazlı içecekler oksalat içerdiğinden az yenilmeli ve içilmelidir. Sitrat maddesi taş oluşumunu engeller. Limon, portakal ve greyfurt gibi sitrik asit içeren gıdalar taş oluşumunu engellemede etkilidir. Suyu yeterli içmek ve beslenmeye dikkat etmek taş oluşumunu büyük oranda engeller.
3. Böbreklerin kandaki zararlı maddeleri vücuttan uzaklaştırma işlemini yapamamasına böbrek yetmezliği denir. Yeterli miktarda su içmeme, vücuttan fazla miktarda su kaybı, vücuttaki diğer hastalıklar, böbrek travmaları, ilaç kullanımları, sigara ve alkol kullanımı vb. böbrek yetmezliğine neden olur. Böbreklere kan akışının yeterli olmaması, taş oluşumu ve idrar yolu enfeksiyonları sebebiyle idrarın vücuttan atılamaması sonucu vücutta biriken maddeler de böbrek yetmezliğinin nedenlerindendir.
4. Böbrek yetmezliği durumunda tedavi edilemeyen hastaların yaşama şansları azalır. Bu hastalar diyalizle de tedavi edilebilmektedir ancak diyaliz makineleri hiçbir zaman doğal bir böbreğin yaptığı işlevi tam olarak yerine getiremez. Bunun için böbrek naklinin yapılması gerekir.
5. Her yıl 3-9 Kasım organ bağışı haftası olarak kutlanmaktadır. Organ bağışı etkili bir biçimde halka anlatılarak bu konuda halkın bilinçlenmesi ve duyarlı hâle getirilmesi gerekir. Organ bağışı kitle iletişim araçları ve afiş, poster, broşür ile halka tüm boyutlarıyla anlatılmalıdır. Dinî açıdan vaaz ve cuma hutbeleriyle, kanaat önderleri aracılığıyla olay anlatılarak tereddütler giderilmelidir. Yasal ve etik açıdan endişeler de giderilerek halkta bir duyarlılık oluşturulmalı, dünyada ve ülkemizde kadavradan organ bağışında artış sağlanmalıdır.
6. Rejeneratif tıp, kök hücre ile organların kendini tamir etmesi imkânları üzerine çalışmalar yapmaktadır. Başkasından alınan doku ve organların naklinden sonra birçok sıkıntılar yaşanmaktadır. Bu durumun ortadan kalkması hedeflenmektedir. Doku Mühendisliği çalışmalarıyla yapay doku ve organ üretilerek organ nakline alternatifler üretilmesi hedeflenmektedir. Bu çalışmalar başarılı olursa doku ve organ nakli etkili ve sürdürülebilir bir hâl alacaktır.

Etkinlik No.: 95 - Böbreğine Söz Ver

1. **Böbrek:**
   - Sağlıklı beslen.
   - Tuzu azalt.
   - Asla tütün ürünleri kullanma.
   - Yeterli su iç.
   - Gereksiz ilaç kullanma.
   - Hareketli ol, egzersiz yap.

   Sen:
   - Bol sıvı alacağım.
   - Temiz havadan yararlanıp ve düzenli spor yapacağım.
   - Beslenmeme dikkat edeceğim, acı ve tuzlu besinler fazla tüketmeyeceğim.
   - Tütün ürünleri ve alkol gibi zararlı alışkanlıklardan kaçınacağım.
   - Boğaz iltihaplanmaları, çürük dişler konusunda hassas davranıp hemen tedavi olacağım.
   - Antibiyotikleri doktorun önerdiği şekilde kullanmaya özen göstereceğim.
   - Üşütmemeye özen göstereceğim.
2. Böbreklerin süzme işlemini daha iyi yapabilmesi, homeostasiyi sağlayabilmesi ve sağlıklı idrar oluşumunu gerçekleştirebilmesi için günde en az 1,5-2 litre su tüketilmesi gerekmektedir.
3. Çok idrar tutması mesane kaslarını zayıflatır, idrarını tutamayıp idrar kaçırmasına neden olur. İdrarda zararlı maddeleri uzaklaştırmakta gecikeceği için mesanede bakterilerin enfeksiyon oluşturmasına ve ilerleyen zamanda enfeksiyon sonucu böbreklerin zarar görmesine neden olur.
4. Vücutta tuz dengesini böbrekler sağlar. Alınan tuzun yaklaşık yüzde 99,5'i böbreklerden geri emilir. Fazla miktarda tuz tüketilmesi durumunda böbrekler su ve tuz dengesini sağlamakta zorlanır, zaman içinde kan basıncı yüksekliğiyle birlikte böbrek işlevleri üzerinde olumsuz etkilere neden olabilir.
5. Fazla tuz, kan basıncını artırır. Tansiyon yükselir. Kan basıncı yüzünden doku hücreleri osmozla çok fazla su kaybeder. Dokular arası boşlukta sıvı birikimine yani ödeme neden olur.
6. Tuz ve karbonhidrat tüketimini azaltmak, düzenli egzersiz yapmak, aynı pozisyonda uzun süre hareketsiz kalmamak, günlük sıvı tüketiminin 1,5-2 litre civarında olmasını sağlamak uygun olacaktır.

Etkinlik No.: 96 - Kim Dişi Kim Erkek?

1.

1-Fallopi tüpü	2-Rahim (uterus)
3-Yumurtalık (Ovaryum)	4-Serviks
5-Vajina	6-Vas deferens kanalı
7-Seminal bez	8-Prostat bezi
9-Cowper bezi	10-Testis
11-Üretra	12-Epididimis kanalı

2. Erkeklerde FSH ve LH erkek üreme hücresi olan sperm oluşumu için gereklidir. Her biri testislerdeki farklı hücre tiplerine etki eder. FSH sertoli hücelerini uyarır ve bu hücreler seminifer tüplerde gelişmekte olan spermleri besler. LH, seminifer tüplerin arasındaki hücreler arası boşlukta yer alan Leydig hücrelerine etki eder. Bu hücreler testosteron salgılayarak seminifer tüplerde sperm yapımını uyarır. Hem dişilerde hem de erkeklerde FSH gelişmekte olan üreme hücrelerinin beslenme ve desteğini sağlayan (dişilerde folikül, erkeklerde sertoli hücreleri) hücrelerin büyümesini sağlar. LH ise gametogenezi sağlayacak eşey hormonları olan dişilerdeki östrojen erkeklerdeki testosteron hormonlarının üretimini uyarır.

CEVAP ANAHTARLARI

3. Östrus döngülerinde eğer döllenme olmazsa endometriyum parçalanmak yerine geri emilir. Menstrual döngüde ise endometriyum parçalanır ve buradaki kan damarları daralarak kanı ve endometriyum dokusundaki sıvıyı da serbest bırakır. Ayrıca östrus döngüsü yılda bir ya da birkaç kez gerçekleşir ve dişi çiftleşmeye sadece yumurtlama dönemi yakınlarında hazırdır. Menstrual döngü ise genellikle 28 günü kapsayan ve sürekli gerçekleşen bir periyottur.

4. Evet, katılıyorum. Normalde spermatogenez vücut sıcaklığından daha az sıcaklıktayken gerçekleşir. Spermlerin işlevlerini sağlıklı yerine getirebilmeleri için de vücut sıcaklığından yaklaşık 2 derece daha düşük sıcaklıkta bulunmaları gerekir. Testis torbasının vücut dışında bulunmasının sebebi budur ve bu torbanın içindeki sıcaklık vücut sıcaklığının altındadır. Uzun süreli sıcak duş almak sperm üretiminde ve spermin kalitesinde azalmaya neden olabilir. Bu da çocuk sahibi olmayı zorlaştıran bir durumdur.

5. Erken embriyo tarafından salgılanan HCG korpus luteumu uyarır. Gebeliğin sürmesini sağlayan progesteronun üretilmesine yol açar. Ancak gebeliğin ilerleyen dönemlerinde HCG üretimi azalır, korpus luteum parçalanır, progesteron üretimini plasenta yapmaya başlar. Bu yüzden test artık sonuç vermemektedir. HCG hormonu progesteron ve östrojen hormonlarının salgılanmasını sağlar. Progesteron hormonu gebeliğin devamlılığı için gereklidir.

Etkinlik No.: 97 - İnsanda Üreme

1. Oogenezde eşit olmayan sitoplazma bölünmesi önemlidir. Çünkü eşit olmayan bu bölünme sayesinde yumurtaya bol miktarda sitoplazma ve besin kalır. Böylece döllenmiş yumurtadan gelişecek olan embriyo, anneden plasenta aracılığıyla besin alıncaya kadar gerekli besinleri hücrede depolanmış besinlerden karşılar. Ayrıca yumurta hücresi döllenmenin ardından hızlı bir mitoza başlayacağı için de yeterli sitoplazmaya sahip olmalıdır.

2. Erkeklerde sperm üretimi eşeysel olgunluğa eriştikten sonra yaşamları boyunca devam eder. Oogenez ise uzun bir süreçtir, embriyonik dönemde başlar. Dişi embriyosunun yumurtalığında olgunlaşmamış yumurtalar bulunur. Yeni doğmuş bir kız çocuğunun yumurtalıklarında yaklaşık 1-2 milyon folikül vardır. Bir kadında ergenlikten itibaren yaklaşık 500 döngü sonunda yumurtlama ve menstral döngü sona erer ve menopoza girilir. Menopoz, 46-54 yaş arasında olur. Bu zamanda yumurtalıkların FSH ve LH hormonlarına verdiği tepkiler azalır ve östrojen üretimi düşer.

3. Zona pellusida tarafından üretilen "fertilizin" maddesi glikoprotein yapıdadır ve yumurtanın spermleri kendine doğru çekmesini sağlar. İnsanda ve diğer memelilerde bir yumurtaya bir sperm girebilir. Bu bir spermin yumurta zarına ulaşması ile zona pellusida sertleşir ve diğer spermlerin yumurtaya girişi engellenir. Memeliler haricinde bazı hayvanlarda bazen bir oosite iki ya da daha fazla spermin girebildiği olur ancak oosit sadece bir sperm tarafından döllenebilir. Diğer spermler yumurtada bulunan enzimlerle parçalanır.

4. Memelilerde yumurta, gelişim aşamasında folikül hücreleri ile çevrilidir. Yumurtalık dokusundan gelişen bu hücreler yumurtayı besler, ayrıca zona pellusidanın oluşumuna katılır. Yumurta bırakıldıktan sonra da farklılaşarak koruyucu bir örtü şeklinde yumurtayı çevreler. Zona pellusida türe özgüdür ve yumurtanın türe özgü spermler ile döllenmesini sağlar.

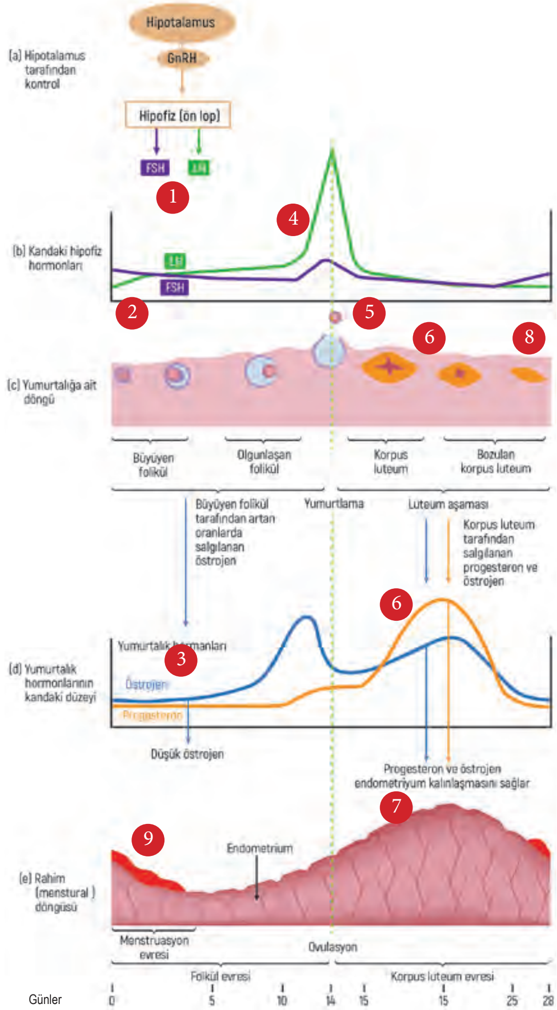
5. a) Oosit yumurta kanalına geçemezse depoladığı besin bitince ölecektir.

   b) Oosit hücresi yumurta kanalına geçtiğinde spermle döllenirse mayozu tamamlar ve uterusa ulaşıncaya kadar depoladığı besini kullanır. Uterusa ulaştığında plasenta ve göbek bağının oluşmasıyla gerekli maddeleri anneden almaya başlar. Ancak oositler yumurta kanalına geçemez de dışarıda döllenirse ve embriyo rahim dışında herhangi bir yere tutunursa bu olay "dış gebelik" olarak adlandırılır ve burada embriyo uzun süre yaşayamaz.

6. Tüp bağlama yönteminde kişinin yalnızca yumurtalarının uterusa ulaşması engellenir. Kişinin üreme ya da endokrin sistemine müdahalede bulunulmaz ve hormonal düzeninde bir değişiklik olmaz. FSH ve LH hormonları, önceden olduğu gibi salgılanmaya devam eder. Hormonların salınımına bağlı olarak yumurtalıklarda bulunan yumurtalar aynı şekilde olgunlaşmaya ve fallop tüplerine atılmaya devam eder. Gebeliğin oluşmadığı durumlarda olduğu gibi endometrium kalınlaşmaya ve incelmeye devam eder. Kişinin menstral döngüsünde bir farklılık olmaz.

Etkinlik No.: 98 - Menstrual Döngü

1.



2. Korpus luteum küçüldükçe salgılanan östrojen ve progesteron hormonlarının miktarının azalmasına neden olur. Östrojen ve progesteron hormonlarının miktarları azaldığı için endometrium tabakasının yenilenmesi etkilenir ve endometrium tabakası parçalanmaya başlar.

3. Endometrium rahim iç yüzeyini kaplayan tabakadır ve embriyo bu tabakaya tutunarak gelişir. Her ay yumurtalıklardan yeni bir yumurta yapılır ve her yeni yumurtanın döllenebilmesi ihtimali için endometrium tabakası yeniden yapılır. Çünkü döllenmiş yumurta bu tabakaya tutunacak ve buradaki kan damarlarından beslenip ilk etap gelişimini sağlayacaktır. Bebeğin daha rahat beslenebilmesi için her ay yeni kılcal damarlar yapılır, difüzyon ile besin ve oksijen alışverişinin rahat gerçekleşmesi için de bol epitel ve mukus salgılayan yeni hücreler yapılır ki taze ve yeni hücrelerden daha iyi gelişebilsin. Yani endometrium ne kadar kalınsa zigot gelişimi o kadar iyi gerçekleşir.

4. Yüksek östrojen FSH salgılanmasını bastırır ve FSH miktarı düşük kalır. Menstrual döngüyü başlatan FSH hormonudur. FSH düşük düzeyde ise folikül gelişimi olmaz, dolayısıyla menstrual döngünün başlaması gecikir.

CEVAP ANAHTARLARI

5. Progesteron hormonunun düzeyinin düşmeye başlaması ile menstruasyon yani endometrium tabakasının yıkılması başlar. Bebek rahime tutunamaz ve düşük meydana gelebilir.

6. 14. günden sonraki zamanlar endometrium tabakasının kalınlaşması olduğu için metabolizma oldukça hızlıdır. O sebeple sıcaklık da yükselir.

7.

Progesteron LH
Östrojen FSH

Etkinlik No.: 99 - Dişi Üreme Sisteminin Hormonal Kontrolü

1. Dişi üreme sisteminde yumurtalıkların hem üreme hücresi hem de hormon üretme işlevi vardır. Yumurtalıkları çıkarılmış bir dişide üreme hücresi üretilemez ve üreme gerçekleşmez. Ayrıca yumurtalıkların ürettiği östrojen ve progesteron hormonları üreme sistemindeki fizyolojik olayları kontrol ettiği için bu süreçler bozulur. Menstruasyon döngüsü de gerçekleşmez.

2. Yumurta kanalı tıkanmış bir bireyde ovaryumlarda oluşan gamet, yumurta kanalına geçemez. Bu nedenle döllenme ve zigot oluşumu gerçekleşmez.

3. Grafiklerde gösterilen 28 günlük döngüde yumurtlama, döngünün yaklaşık ortasında 13-14. günde meydana gelir.

4. Üreme sisteminde gerçekleşen fizyolojik olaylar, dişi üreme sistemine ait hormonlar tarafından kontrol edilir. Dişi üreme sistemini kontrol eden hormonlar, hipofiz ve ovaryumlar tarafından kana salgılanır. Hormonlar hem ovülasyonu hem de menstruasyon döngüsünü kontrol eder. Ayrıca gebeliğin gerçekleştiği döngülerde gebeliğin devamlılığı da yine hormonlar sayesinde gerçekleşir.

5. Üreme sistemi bireyin yaşantısının devamlılığı için zorunlu yaşamsal sistem değildir. Oysa solunum sisteminde birey oksijen ve karbondioksit değişimini gerçekleştireceğinden bu sistem, bireyin yaşaması için zorunlu bir sistemdir.

6. Grafik incelendiğinde dişi üreme sisteminde LH, kanda maksimum düzeyde olduğunda ovülasyon gerçekleşir. Bu süreçte eş zamanlı olarak ovaryumlardan çok miktarda östrojen salgılanır. Östrojen kan yoluyla uterusa geldiğinde uterusun mitoz bölünmelerle büyümesini ve iç dokusunun süngerimsi yapı kazanmasını sağlar.

7. Dişi üreme sisteminde menstruasyon döngüsünün yaklaşık 16. gününden sonra kanda ovaryum hormonlarından birisi olan progesteron seviyesi artar. Progesteron kan yoluyla uterusa geldiğinde uterusa gelen kan miktarını artırır. Progesteronun artmasındaki en büyük etkenlerden birisi 15. günde içinden ikincil oosit çıkmış folikül kesesi artığının yağ depolayarak sarı renkli corpus luteuma dönüşmesidir. Corpus luteum da ovaryumlar gibi progesteron salgılar. Böylece uterusun olası bir gebeliğe karşı endometriyum tabakası geliştirilmiş olur.

8. Dişilerde üreme hücresi oluşumu ovaryumlardaki folikül kesesi içinde başlar. Folikül kesesi içinde olgunlaşan hücre, ovülasyon evresinde yumurtalıktan yumurtalık kanalına geçer. Yumurtalık kanalı içinde ilerlerken canlı bir spermle karşılaşırsa döllenme gerçekleşir. Döllenmenin gerçekleşmediği menstruasyon döngüsünde ise fallopi tüpünden rahme doğru ilerleyen ikincil oosit rahimden menstrusyon kanamasıyla dışarı atılır.

Etkinlik No.: 100 - Yaşamın Temeli Üreme

1. Seminal sıvı yardımcı bezler tarafından üretilir. Yapısında su, tuz, şeker ve yağlar, çeşitli mikroorganizmalar, bağışıklık hücreleri ve çok çeşitli peptit ve proteinler içerir. Spermlere metabolik destek sağlayarak spermlerin hayatta kalmasını ve işlevsel kabiliyetlerini arttırmak gibi hayati görevleri vardır. Ejekülasyondan (spermlerin vajinaya ulaşması) sonraki aşamada ise vajinanın antibakteriyel asidik ortamına karşı (pH 4-4,5) spermleri koruyarak ölmelerini engeller. Sonuç olarak spermlerin rahme taşınması ve döllenmede çok önemli rol oynar.

2. Testislerin skrotum içinde vücuttan biraz uzak olması sperm üretimi için gerekli sıcaklığın sağlanması açısından önemlidir. Çünkü vücut sıcaklığı sperm üretimi için uygun değildir. Bu nedenle inmemiş testislerde yeterli sayı ve kalitede sperm üretimi olmaz. Aynı şekilde sıcak suyla banyo yapmak, çok sıkı iç çamaşırı giymek, sık hamam ve saunaya gitmek de sıcaklıktan dolayı sağlıksız ve yetersiz sperm üretimine neden olur.

3. **Olası cevap:** Ölü bir sperm düşük ihtimalle bile olsa en azından tüp bebek yönteminde yumurtayı dölleyebilir. Çünkü gerekli olan kısım spermin DNA'sıdır. Gelişen teknolojiyle semen içinde spermi olmayan erkeklerde testisten küçük bir mikrocerrahi işlemle sperm alınabilmekte invitro fertilizasyon yöntemleriyle döllenme sağlanabilmektedir.

4. Prostat bezi idrar kesesinin hemen altında üretrayı saracak şekilde yerleşmiştir. Spermin atılması sırasında prostatı çevreleyen kaslar istemsiz olarak kasılıp spermi üretraya boşaltırken idrarın üretraya geçişini engeller. Yani prostat bezi sperm ve idrarın aynı anda geçişini engeller. Epiglottis de aynı işlevi yemek borusu ve soluk borusu arasındaki geçişi düzenleyerek yapar. Yemek yutarken soluk borusunu kapatarak besin ya da suyun soluk borusuna kaçmasını önler.

5. **Olası cevap:** Bugün normal şartlarda X ve Y kromozomlu spermleri tespit ederek döllenmede istenen cinsiyeti seçmekle alakalı çalışmalar yapılsa da henüz sonuca ulaşılamamıştır. Tüp bebek yönteminde ise laboratuvarda uygun koşullarda birden fazla yumurta döllenerek embriyo oluşumu sağlanır. Oluşan embriyolardan alınan bir hücrede kromozomlarının yapısı incelenerek istenilen cinsiyetin seçimi bu aşamada olabilir. Genom belirlemede de yine tüp bebek yönteminde bir anlamda dünyaya gelecek bebeğin genomu kısmen seçilmiş olur. Çünkü mikroskop altında yapısal anlamda ve hareketlilik anlamında en beğenilen sperm seçilerek sperm çekirdeği doğrudan yumurtaya enjekte edilir.

Ayrıca olayın bir de etik kısmı vardır ki doğacak bebeğin cinsiyetini, fiziksel özelliklerini önceden belirlemek henüz toplumun onayladığı bir durum değildir. Doğaya müdahale bu anlamda çok doğru bulunmayabilir.

6. Rahmi herhangi bir nedenle olmayan kadınlara (doğuştan ya da ameliyat ile rahmi alınan kişiler), yumurtalıkları olmayan bu nedenle yumurta üretmesi imkânsız olan kadınlara tüp bebek yöntemi uygulanamaz.

7. Yumurtanın dışında bulunan zona pellusida, yumurtanın türe özgü spermler ile döllenmesini sağlar. Böylece türe ait sperm ve yumurtanın birleşmesi garantilenmiş olur. Ayrıca yumurtaya ilk sperm ulaştıktan sonra sertleşerek başka spermlerin yumurtaya girişini engeller. Böylece yumurtanın birden fazla spermle döllenmesi engellenmiş olur.

Etkinlik No.: 101 - Adım Polikistik Over, Soyadım Sendrom

1. Yumurtlama olmadığı dönemde FSH, LH dengesine bakılır. LH, FSH'den çoksa PKOS olabilir. Ultrasonla yumurtalıkları incelenir. Çok sayıda folikül var mı bakılır. Kanda testosteron yoğunsa ve progestron azsa vücutta erkek tipi tüylenme varsa PKOS olabilir.

2. Bu sendromu tetikleyen olaylardan biri fazla kilodur. Kilo vermesini, insülin direncine karşı beslenme alışkanlığını değiştirmesini ve egzersiz yapmasını tavsiye ederim.

3. PKOS'u olan kadınlarda LH düzeyi FSH düzeyinden fazladır. LH düzeyindeki bu artış androjenlerin (erkeklik hormonları) artışına neden olur. Salgılanan androjenler yağ dokuda östrojenlere dönüşür. Östrojen dönüşümü LH düzeyini arttırır ve kısır bir döngü oluşur. Östrojen artışı bu yüzdendir. İnsülin direncinden dolayı da progesteron düzeyi düşüktür.

4. **Hipotez:** Östrojen fazlalığı ve progestron azlığı rahim iç duvarının kalınlaşmasını arttırır. Âdet döneminin ilk yarısında folikülden salgılanan östrojen hormonu olası gebelikte rahim duvarını

CEVAP ANAHTARLARI

döllenen yumurtanın rahme tutunabilmesi için bir miktar kalınlaştırır. Gebeliğin oluşmadığı durumlarda ise progesteron düzeyi artar. Bu durum kalınlaşan rahim duvarının ve döllenmemiş yumurtanın bir miktar kanla vücut dışına atılmasını, başka bir deyişle rahim duvarının incelmesini sağlar. PKOS'da progestron azlığı ve östrojen fazlalığı vardır. Östrojene bağlı olarak rahim içi kalınlaşma devam eder, bu da endometrium kanser riskini arttırır.

5. Yumurtalığında çok sayıda içinde yumurta hücresini taşıyan olgunlaşmış çatlamaya hazır folükül olduğunu görürdüm. Bu durum PKOS'lu bir kadının yumurtalığına benzer bir görüntü oluşturur.

Etkinlik No.: 102 - Teknolojiden Vazgeçmiyoruz Ama...

1. Varikosel, testislere giden toplardamarlarda genişlemeye sebep olarak testislerin beslenmesine ve artık ürünlerin boşaltım organlarına taşınmasında aksamalara sebep olur. Bunun sonucunda testislerin tüm fonsiyonlarında sorunlar görülür. Testesteron ve androjen salgılanması yetersiz olacağından spermatogenez ve ikinci eşey karakterler yeteri kadar oluşmaz. Kısırlık görülür.
2. Radyofrekans elektromanyetik radyasyona maruz kalan erkek bireylerde üreme sisteminde seminifer tüpçüklerine zarar verdiği bilindiğine göre bu yapının tüm fonksiyonlarında aksamalar görülür. Spermlerin beslenmesi, inhibin hormonu salgılanması, testosteron ve androjenlerin salgılanmasında sorunlar olur. Tüm bunlar kısırlığa sebep ve ikincil eşey karakterlerin oluşumuna engel olur. Ayrıca testislerde kanser oluşumuna da sebep olabilir.
3. Pestisitler; endokrin sistemi ve sertoli hücrelerini olumsuz etkilediğinden hipofiz bezinden salgılanan ve testisleri aktifleştiren LH ve FSH hormonlarının üretiminde aksaklık olduğundan yeterli LH ve FSH üretilemez. Leydig hücreleri aktifleşmediğinden testosteron hormonu yeterli üretilemez. Spermatogenezde ve ikincil cinsiyet karakterlerinin oluşumunda yetersizlik görülür. Sertoli hücrelerinin yapısında görülen bozukluk, spermatogenezin tamamlanmamasına ve inhibin hormonunu üretememesine sebep olur.
4. Anabolik steroitler yani sentetik testosteron hormonunun miktarının fazla olması negatif feedback ile hipofiz bezinin LH, FSH üretimini baskılar. FSH ve LH seviyesi düşmesi de sperm üretimini azaltıcı yönde etki eder.

Etkinlik No.: 103 - Bilinçli Olmak Hayat Kurtarır

1. Bulaşıcı hastalıkların yayılmasını engellemek ve toplum sağlığının korunması.
2. HIV, bağışıklık sistemini etkilediği için kişi her türlü hastalığa karşı savunmasız kalır. Fakat virüs uzun süre kuluçka dönemine sahiptir ve belirtileri çok geç ortaya çıkar. Virüs insanları başka hastalıklara yakalanmaya açık hâle getirir.
3. HIV/AIDS, hepatit B, bel soğukluğu, frengi gibi rahatsızlıklara yakalanma, bu hastalıkların farkında olmama, tedavi olmama/olamama, çok genç ya da geç yaşta ebeveyn olma, nitelikli sağlık hizmetlerinden yararlanmama/yararlanamama gibi durumlar, üreme sisteminin sağlığını bozmakla birlikte bağışıklık sisteminin zarar görmesi gibi ölümcül sonuçlara da neden olabilir.
4. Vücut sağlığı bir bütündür. Hangi organ veya doku olursa olsun herhangi bir zarar verici etken tüm yapımızı olumsuz etkileyebilir. Kötü sonuçlardan korunmak için tek eşlilik, aile kurmanın teşvik edilmesi, düzenli doktor kontrolü, sigara ve alkolden uzak durulması, kürtajın sakıncaları vb.
5. Bağışıklık güçlendirici ilaç verilmesi doğru olmaz. Bu bir bakteri olduğu için antibiyotik tedavisi de uygulanmalıdır.
6. *Neisseria gonorrhea,* erkeklerde sıklıkla idrar kanalı iltihabi ve bel soğukluğu, kadınlarda ise sıklıkla rahim ağzı bölgesi iltihabi yapan bir hastalıktır. Bel soğukluğu doğrudan cinsel yolla geçen bir hastalıktır. Hastalığın etkeni gonokok cinsinden *Neisseria gonorrhoeae* adlı gram negatif bir diplokok bakteridir. Bel soğukluğu etkeni bu mikroorganizma kadınlarda ve erkeklerde farenjit gibi boğaz enfeksiyonlarına da yol açabilmektedir.

Etkinlik No.: 104 - Biyolojik Saat ve Vücudumuzdaki Döngüler

1. **I:** FSH (Hipofiz ön lobdan salgılanır.)
   II: Östrojen (Yumurtalıktan salgılanır.)
   III: LH (Hipofiz ön lobdan salgılanır.)
   IV: Progesteron (Yumurtalıktan salgılanır.)
2. Menstruasyon döngüsü boyunca ovulasyon döneminde vücut sıcaklığı bir miktar artar. Bu dönemde kanda LH seviyesi yüksektir. LH, olgunlaşan folikülün parçalanmasını ve yumurtanın (ikincil oosit) ovaryumdan atılmasını sağlar.
3. Ovulasyonu takiben korpus luteumdan salgılanan östrojen ve progesteron, hipofiz üzerine negatif geri bildirim ile kontrol uygulayarak gonadotropin (FSH, LH) salınmasını inhibe eder ve böylece yeni foliküllerin olgunlaşmaya başlamasını önler. Bu sayede bir menstruasyon döngüsü içerisinde yalnızca bir yumurta oluşur. Döllenme gerçekleşir ve zigot oluşursa bu dönem içerisinde yeni bir döllenme ve zigot oluşumu önlenir.
4. Östrojen hormonu yumurta kanalının, ovaryumun ve döl yatağının (uterus) büyüyüp gelişmesini uyarır. Dişiler için ikincil eşey karakterleri olan kılların çıkması, kalçanın genişlemesi, meme bezlerinin büyümesi gibi özelliklerin kazanılması sağlanır. Olgunlaşan foliküllerden salgılanan çok miktardaki östrojen, rahim iç duvarının (endometriyumun) kalınlaşmasını sağlar. Progesteron ise döl yatağını, embriyonun tutunup gelişebilmesi için uygun hâle getirir.
5. Gebelik boyunca yüksek östrojen ve progesteron hormonları miktarı, negatif geri bildirimle LH ve FSH salgılarının azaltılmasına neden olur. Böylelikle gebelik varsa bu hormonların miktarının azalması yeni bir yumurtanın oluşumunu ve menstruasyon döngüsünün başlamasını engeller.
6. Hamileliğin 5. ayından itibaren progesteron salgılama görevini plasenta üstlenir. Plasentadan progesteron salgısı devam edeceği için hamileliğin devam etmesi beklenir.
7. Ovaryum döngüsünün ilk 12 günü boyunca östrojen hipofizden salınan FSH üzerine negatif geri bildirimle kontrol uygular. Östrojenin artışı FSH'yi azaltır (negatif geri bildirim). Ondan sonraki 12 gün boyunca ise östrojen, pozitif geri bildirim uygular. Sonuç olarak LH'de artış ve FSH'de daha az bir artış meydana gelir.

Etkinlik No.: 105 - Yumurtanın Yolculuğu

1. İlk 4 haftada bebeğin beyin ve omurilik gelişimi tamamlandığı için bu süreçte anne vücudunda yeterli düzeyde folik asit olmalıdır. Aksi takdirde nöral tüp defekti denilen spina bifida görülebilir. Bebeğin omurgasında açıklıklar ve beyin omurgasında kese ile doğan bebekler doğabilir. Bazen de anelsefali denilen beyin gelişimi olmayan bebekler dünyaya gelebilir. Gebelik öncesinde ve gebelik sırasında folik asitçe zengin gıdalarla beslenen anne adaylarının ilave olarak folik asit tabletleri almasına gerek kalmayabilir. Böylece ilaç yapımında kullanılan maddeleri vücuda alınmamış olur. Folik asit, tahıl ve yeşil yapraklı sebzelerde, mercimekte, kuru fasulyede, tahıllarda, avokado ve brokolide bol bulunmaktadır.
2. Genom bilim ve hücre biyolojisi alanında son on yılda edinilen bilgi birikimi hücrenin genomuna müdahale etmeyi mümkün hâle getiren teknolojilerin ortaya çıkmasını sağladığı için bebeğin genomuna müdahale edilebilir. Embriyoyu oluşturacak olan ilk hücrenin (zigot) genetiğine müdahale ederek belli bir bölgesindeki DNA dizisini değiştirmek ve belli bir hastalığa yol açan bir kusuru düzeltmek amacıyla yapılabileceği gibi belli genler tarafından kodlanan bir özelliği kazandırmak amaçlı da olabilir. Fakat bu uygulama ile belirlenen gende değişiklik yapılırken başka genlerde de istenmeyen değişiklikler oluşabilir. Meydana gelen bu değişiklik kalıtım yoluyla sonraki kuşaklara da aktarılabilir. Sonuçta toplumdaki gen havuzuna da müdahale edilmiş olur.
3. Embriyonal gelişmenin farklılaşma sürecinde DNA'daki türe özgü programın okunmasıyla büyüme ve gelişme ilerler. Mitoz bölünmelerle oluşan hücrelerde aynı DNA olmasına rağmen farklı-

CEVAP ANAHTARLARI

laşma sürecinde hücrelerin kimyasal içerikleri değişir. DNA'nın farklı kısımları aktifleşip diğer kısımlardaki genler baskılandığı için de farklı yapılar meydana gelir. Böylece aynı genetik materyalin farklı kısımlarının okunmasıyla canlıyı meydana getiren doku ve organlar gelişir. Örneğin göz gelişirken göz hücrelerindeki DNA'nın göze ait bilgileri içeren kısımları aktiftir. Kullanılmayan diğer genler baskılanır.

4. Döllenmeden sonra zigot, yumurtalık kanalından aşağıya, rahme doğru ilerler. Bu ilerleme sırasında hücreler bir yandan hızla bölünmeye (segmentasyon) devam ederek dut şeklindeki bir hücre kümesi haline gelir. Segmentasyon süresince yumurta dışarıdan besin almadığı için büyüyemez. Sadece içerdiği az miktarda besin (vitellüs) mevcut blastomerlere paylaştırılır. Bu yüzden blastomerler bölünme ilerledikçe küçülür. Rahme ulaşıncaya kadar ihtiyaç duyulan enerji böyle kazanılır. Rahimde plasenta ile göbek bağı kurularak bebeğin beslenmesi anneden sağlanmaya başlar.

5. a) Döllenme sonrası oluşan zigot tek başına tüm organizmayı oluşturacak genetik bilgiye ve güce sahiptir. Yani döllenme sonrası ilk dört gün içerisinde zigotun mitoz bölünmeleri sonucu oluşan hücreler rahim içerisine yerleştirildiğinden her biri tek başına bir organizma, yani insan oluşturabilecek güce sahiptir. Tüm organizmayı oluşturma gücüne sahip olan veya tüm hücre türlerine dönüşebilen bu kök hücreler embriyo aşamasında bulunmaktadır. Doğum sırasında bebeğin göbek kordonu içinde kalan kordon kanı ise en genç kök hücreleri barındırır. Göbek kordonundan alınan kök hücreler lösemi, lenfoma, orak hücre anemisi gibi pek çok hastalığa ve kısırlığa çözüm olabilir.

b) Anne karnındaki embriyonun daha sonraki gelişim aşamalarında hücreler biraz daha özelleşip erişkin kök hücrelerine dönüşür. Bu erişkin kök hücreler artık tüm hücrelere değil belirli hücrelere dönüşebilme yeteneğindedir. Örneğin kan kök hücresi kemik iliğinde bulunur ve gerektiğinde beyaz kan hücreleri, kırmızı kan hücreleri ve kanın pıhtılaşmasında görev alan trombositlere dönüşebilir.

6. İlk üç aylık dönem embriyonun zararlı etkilere karşı en hassas olduğu ve en hızlı değişimlerin gerçekleştiği evredir. Döllenmeden sonra embriyonun beyni ve omuriliği şekillenmeye başlar. Bebeğin beyin gelişimi ilk 3 ayda tamamlanır. Bu dönemde folik asidin yetersiz alınması durumunda açık omurga (spina bifida) anomalisi ortaya çıkabilir. Açık omurga, en yaygın sinir sistemi kusurudur ve beyin gelişimi olumsuz etkilenir. Özellikle bu dönemde hamileler gebeliğin özelikle ilk üç aylık ve son üç aylık döneminde X ışınından da korunmalıdır. Gebelikte tütün, alkol, ilaç kullanımları yine fetüste gelişim geriliğine ya da doğumdan sonra bazı hastalıklara yatkın olmaya yol açabilir. Sonuç olarak bu zararlı etkilerden korunup sağlıklı bir hamilelik geçirebilmek için anne adayının yeterli besin, vitamin ve mineralleri alması; stresten uzak durması gereklidir.

7. **Olası cevap:** Döllenmeden sonra fallop tüplerinde sağlıklı bir şekilde gelişimini sürdüren embriyo, bazen rahme tutunamaz. Gebeliğin sonlanmasına yol açan bu durum pek çok farklı sebepten oluşabilir. Örneğin rahim duvarının (endometriyum) yeterince kalınlaşmaması embriyonun rahme tutunamayıp gebeliğin sonlanmasına sebep olur. Ayrıca rahim içinde var olan fonksiyonel ve yapısal bozukluklar embriyonun rahme tutunmasına engel olabilir.

Etkinlik No.: 106 - Plasenta

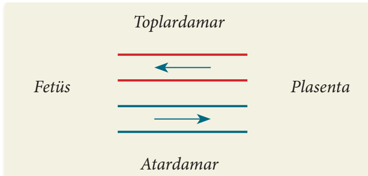
1. Özlem'in verdiği cevap doğrudur. Göbek kordonundaki damarlar fetüsün damarlarıdır. Plasenta tampon bir bölgedir. Annenin kanı ile fetüsün kanı karışmaz. Fetüs, kılcal damarlarını kullanarak o bölgeden kan değil, sadece kandaki faydalı maddeleri alır. Atıklarını da bu tampon bölgeye bırakır.

2. Solunum, sindirim ve boşaltım sistemlerinin görevini üstlenmiştir. Fetüs amniyon kesesinin içinde sıvı dolu bir otamda bulunmaktadır. Akciğerleriyle nefes alamaz. Bu yüzden solunum sisteminin görevini plasenta yerine getirir. Ağız yoluyla beslenmez. Besinler plasenta yardımıyla göbek kordonu ile gelir. Boşaltım atıkları da yine göbek kordonundaki damarlarla uzaklaştırılır.

3. Atardamarda CO_2, NH_3, H^+. Toplardamarlarda O_2, glikoz, antikor.

4. Anne ile bebeğin kanı doğrudan karışsaydı annenin bağışıklık sistemi fetüsün sahip olduğu proteinleri yabancı olarak algılayıp bebeğin hücrelerine saldırır ve bebeğin ölümüne neden olurdu.

5. Verilen örnek ile anneden bebeğe yalnızca besin maddeleri ve oksijenin ulaşmadığı, annenin kullanmış olduğu ilaçların, kimyasal maddelerin de kan yolu ile yani plasenta aracılığı ile bebeğe ulaşabildiği sonucuna ulaşılabilmektedir. Bu durum annenin sağlıksız besinlerle beslenmesinin, ilaç ya da kimyasal madde kullanmasının bebeğin sağlığını doğrudan etkilediğini kanıtlamaktadır.

6.


7. a. Anne kanında bulunan antikorlar da plasenta aracılığı ile bebeğe aktarılmaktadır.

b. Anne kanında hazır olarak bulunan antikorların bebeğe iletilmesi bebekte pasif bir bağışıklığın ortaya çıkmasını sağlayacaktır.

Etkinlik No.: 107 - Annemin Karnında İken

1. Bu etkinliğe yanlış cevap veren öğrenciler Cansu, Ahmet, Ali ve Ece'dir. Doğru cevaplar aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Çalışmaya Katılan Öğrenciler	Soru Kartı Numarası	Öğrencinin Cevabı	Doğru Cevap
Cansu	2	Blastomer	Blastosist
Ahmet	5	Blastula	Morula
Ali	7	Blastosist	Blastomer
Ece	8	Morula	Blastula

2. Segmentasyon sırasında hücre büyümesi görülmeden zigot gittikçe küçülen hücrelere bölünür. Bu nedenle hücre sayısı artmasına rağmen toplam hacim aynı kalır. Bu süreçte zigot besin kaynağı olarak kendi sitoplazmasını kullanır ve ağırlığı azalır.

3. Spermin mitokondri bulunduran orta kısmı ve kamçısı yumurta içine girmez. Zona pellusidaya tutunmayı başaran spermin baş kısmından bıraktığı çekirdeği ile yumurta çekirdeği kaynaşır. Orta kısım dışarıda kaldığı için babadan gelen mitokondriler, dolayısıyla mitokondriyal DNA'lar zigotun dışında kalır.

4. AMNİYON ZARI: Amniyotik sıvı ile dolu keseyi kuşatarak içindeki embriyoyu mekanik etkilere karşı koruyan en içteki zardır.

KORYON ZARI: Allantoyis ile birlikte, oksijen ve karbondioksit gazlarının değişimini sağlayan solunum organı gibi işlev görür. İnsanlarda plasentadaki villusların yapısına katılır.

VİTELLUS KESESİ: Embriyonun gelişimi için ihtiyaç duyduğu besini depolar ve zarında bulunan kan damarları yoluyla besinleri embriyoya iletir. Gelişim döneminde insanlarda vitellüs, göbek kordonunun yapısına katılır.

ALLANTOYİS: Erken gelişim evrelerinde belirli metabolik atıkların toplandığı kesedir. İnsanda allantoyise ihtiyaç olmadığından bu yapı da göbek kordonunun yapısına katılır.

5.


Ektoderm ve endoderm gastrulasyon evresinde, mezoderm ise farklılaşma evresinde meydana gelir.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 108 - Canlılar Her Yerde

1. **Olası Cevap:** Karasal komünitelerde enlem derecesi farkı; gece gündüz arasındaki zaman farkı, toprak yapısı, güneşin geliş açısı, yağış alma oranı vb. faktörleri etkilediğinden birincil üretimi etkiler. Temiz ve yeterli gün ışığı alan sucul komünitelerde fotosentez yapan canlı sayısı arttığından birincil üretimi de artar, derinlik arttıkça ışık azaldığından birincil üretimi de azalır.
2. **Olası Cevap:** Tüm yaşama birliklerinde enerjinin asıl kaynağı güneştir. Birincil üretim miktarı, üst trofik düzeye aktarılacak enerji miktarı için belirleyicidir. Birincil üretim miktarı ile tüketici canlıların sayısı ve toplam biyokütlesi aynı doğrultuda hareket eder.
3. **Olası Cevap:** Mercan resifleri ve tropikal yağmur ormanlarının biyoçeşitlilik bakımından birbirine yakın olması, birçok canlı türünün yaşamasına elverişli fiziksel ortama sahip olmasında etkilidir. Ortalama birincil üretim miktarlarının yakın olması, üst trofik düzeyde yaşayan komünitelerin çeşit sayıları bakımından yakın olmasında etkili olabilir.
4. **Olası Cevap:** Ticari bakımdan değerli canlıların çok olduğu komünitelerin insanlar tarafından çok kullanılmaları, komünitelerin içerdiği birey sayısının azalmasına yol açar. Ayrıca ticari alanların bu çevrelere yakın olmasının su kirliliği ve doğal yapının bozulmasına yol açabileceği düşünülebilir.
5. **Olası Cevap:** Ekosistemlerdeki enerji, trofik düzeyler arasında organik madde olarak akarken büyük bir kısmı besin zincirinin her bağlantısında kaybolur. Her bir üst trofik düzeye çıkıldıkça çok daha az enerji kalmasına ve toplam biyokütlenin azalmasına sebep olur. Bu durum, trofik düzeylerin sayısında sınırlamaya yol açar.
6. **Olası Cevap:** Türkiye; yarı tropik nemli orman, Akdeniz bitki örtüsü, ılıman bozkır, savan gibi çeşitli biyomların görüldüğü bir bölgede bulunur. Küresel ısınmanın etkisi ile ülkemizdeki biyomlardan Akdeniz bitki örtüsünde artma görülmesi beklenir.

Etkinlik No.: 109 - Biyoçeşitliliği Neler Etkiler?

1. Ekvator dairesi üzerinde fazla olmalı. Çünkü yoğun güneş ışığı aldığı için sıcaklıklar yüksektir, yüksek sıcaklık nedeniyle Dünya yüzeyinden su buharlaşır ve yükselir, nem artar, yağış miktarı artar. Pek çok canlı türü için sıcak ve nemli ortam gelişim için en uygun ortamdır.
2. Aynı enlemde yer alan diğer ülkeler ile iklim kuşağı bakımından aynı özelliklere sahip olduğu için Antalya'da da yetişebileceği düşünülmüştür. Antalya'ya özgü turunçgillerin Kaliforniya' da yetişmesini beklerim.
3. Küresel ısınmanın artmasıyla Türkiye'nin kuzey komşuları bizim iklim özelliklerimizi göstermeye başlayacaktır. Dolayısıyla 50 derece kuzey enlemi Türkiye'nin iklim özelliklerini göstermeye başlayabilir.
4. Algler çok hızlı üreyip ölmektedirler. Bu da sudaki çürükçüllerin faaliyetlerini hızlandırmaktadır. Çürükçül canlılar, faaliyetleri esnasında sudaki çözünmüş oksijeni tüketir. Suda yeterli miktarda çözünmüş oksijenin bulunmaması sonucunda hayvanlar ve bitkiler büyük miktarlarda ölürler.
5. Hayır, sadece yakın çevreyi etkilemez, özellikle yumurtlamak için gelen göçmen kuşlar bölgeyi terk etmek zorunda kalır. Kuşların üremesinin azalması nesillerinin tehlike altında kalmasına neden olur ki bu da bu kuşların yaşadığı diğer habitatlarda bozulmalara ve dengenin bozulmasına neden olur.
6. Azalmasını beklerim, çünkü derinlere inildikçe güneş ışığının miktarı azalır, üreticiler sayısı da azalacağı için oksijen seviyesi düşer, ayrıca derinlere inildikçe su basıncı da artacağı için bu şartlarda yaşayabilen canlı çeşitliliği giderek azalır.

Etkinlik No.: 110 - Kilit Taşı Tür

1. Komünite yapısını etkileyen faktörlerden türler arası rekabet, av-avcı ilişkisi türlerin birbirleriyle etkileşim hâlinde olmasını sağlar.
2. Hayır, katılmam. Rekabet hâlindeki iki tür de rekabetten olumsuz etkilenir. İki tür karşılıklı mücadeleye girdiği için olumsuz etkilenme vardır. Rekabet (-,-) sembolleriyle gösterilebilir.
3. İklimsel değişiklikler nedeniyle yağış miktarının fazla olması akarsu ve göllerin su miktarını artırır ve kurumasını engeller. Bu da sucul ekosistemlerde yaşayan canlıların yaşam alanlarının korunmasını sağlar.

   Sıcaklık, hem karasal hem de sucul ekosistemlerde canlı çeşitliliğini artırır. Sucul ekosistemlerde güneş ışınlarının ulaştığı bölgelerde canlı çeşitliliği fazladır.
4. Yellowstone Ulusal Parkı'nda yaşayan ve geyik, antilop, bizon, yaban koyunu gibi canlılarla beslenen kurtların düzensiz avlanma sonucu ortadan kalktığını düşünelim. Bunun sonucunda kurtların besin kaynağı olan geyikler aşırı çoğalarak parktaki bitki örtüsünün neredeyse yok olmasına sebep olur. Buna bağlı olarak da bitkilerle beslenen diğer canlılar bölgeyi terk ederler.
   Bu sorunun çözülmesi için bölgeye bir miktar kurt bırakılabilir. Buna bağlı olarak da ortamdaki bitki örtüsü ile beslenen geyik sayısı azalır. Geyiklerin azalmasıyla bitki örtüsü tekrar eski hâline döner. Bitki örtüsü ve söğütle beslenen kunduzlar tekrar bölgeye dönerek ördek, su samuru, balık, amfibi gibi canlılar için yeni yaşam alanları oluştururlar. Ayrıca kurtların çakalları öldürmesiyle tavşan ve farelerin sayısı da artar. Tavşan ve farelerle beslenen canlı sayısı da artar. Bütün bunlar kurt popülasyonunun ortamda değişmesi sonucunda gerçekleşen zincirleme olaylardır. Bu da bize kurtların kilit taşı tür olduğunu ispatlar.
5. Sucul ekosistemlerde suyun derinliği ve temizliği canlı çeşitliliğini etkiler. Su yüzeyinde oluşan biyolojik ve fiziksel kirlenmeler güneş ışınlarının yüzeye yakın yerde bulunan canlılara ulaşmasını engeller. Burada yaşayan ve güneş ışığına ihtiyacı olan, fotosentez yapan canlılar bu durumdan olumsuz etkilenir.
6. Kilit taşı türler komünitelerin yapısını kontrol eden ve komünitelerin devamlılığını sağlayan türlerdir. Bu türlerin yok olması komünite yapısının bozulmasına ve ekosistemin işlevini yitirmesine yol açar. Bir komünitede kilit taşı tür salgın bir hastalık nedeniyle ortadan kalkarsa bu kez onun beslendiği diğer canlı türleri sayısı artar ve denge bozulur.
7. Bir komünitede bulunan baskın türlerin su ve mineral gibi sınırlı kaynakların kullanımında diğer türlere göre daha üstün olmaları, avlanma ve hastalıklara karşı direnç konusunda daha başarılı olmaları nedeniyle yaşama şansları daha fazladır. Maddeleri ve besinleri kullanmada öncelikli oldukları için diğer canlılar yeterince bu maddelerden faydalanamazlar ve bu nedenle diğerlerinin yaşama şansları azalır.

Etkinlik No.: 111 - Komünitelerde Türler Arası İlişkiler

1. *Chthamalus*'un nişi rekabet sonucu değişmiştir. *Balanus* ile birlikte bulunduğu gelgit habitatlarında birbirleriyle alan için rekabet etmektedir. Komünitede tek başınayken nişi daha küçük bir alanken rekabetin ortadan kalkması sonucu nişi genişlemiştir.
2. *Chthamalus* ve *Balanus* arasındaki rekabet ilişkisi kuşların besin için rekabetiyle benzeşmemektedir. Çünkü kuşların besin için rekabeti aynı sınırlı kaynaklar için gerçekleşmektedir. Oysa *Chthamalus* ve *Balanus* arasındaki ilişki ise gelgit faaliyetinde alana karşı rekabettir.
3. Rekabetin olduğu popülasyonlarda popülasyonun büyüme eğrisi J tipi büyüme eğrisi şeklinde gösterilemez. Çünkü j tipi büyüme eğrisi rekabetin olmadığı popülasyonlarda çizilebilen grafiktir. Rekabet çoğunlukla canlıların (her iki tarafı için de)uyum yeteneğini azaltan bir durumdur.
4. Piknik için ormana gitmek insan için sürekli bir habitat sayılamaz, ormanda yaşayan canlı ile aynı nişin paylaşımı da söz konusu değildir. Bu nedenle rekabete örnek verilemez.
   Rekabet eden canlılara örnek olarak *Paramecium aurelia - Paramecium caudatum*, çöl karıncası - bal küpü karınca, vaşak – tilki, bahçede büyüyen ayrıkotları (tür içi), çekirge-bizon gibi örnekler verilebilir.
5. İki tür aynı habitatı paylaşıyor ve bir tür, ortamdan ayrıldıktan sonra diğeri de ortamdan yok oluyorsa iki tür arasındaki ilişkinin av-avcı ilişkisi şeklinde olması muhtemeldir. Çünkü avın ortadan kalkması avcı olan canlının da besininin azalması ve ortadan kalkması şeklinde yorumlanabilir.

CEVAP ANAHTARLARI

6. 1965 - 1970 yılları arasında komünitede geyiklerin sayısal olarak azalmasının temel sebebi geyiklerin avcısı olan kurtların aynı zaman diliminde artışa geçmesidir. Artan avcı, avın azalmasına neden olmuştur.

7. 1985-1995 yılları arasında kurt ve geyik popülasyonlarının bireylerde değişimi şu şekildedir: Kurtlar avcı, geyikler avdır. 1985'ten itibaren kurtların sayısal azalışı, geyik popülasyonunun aynı yıllar arasında yoğunluğunun artışının göstergesidir.

8. Kurt ve geyik popülasyonu aynı habitatı paylaşmaktadır. Kurtların ortamdan tamamen kaldırılması durumunda geyik sayısı (av) artar. Ancak bu durumda komünitede denge bozulabilir. Çünkü geyiklerin besin kaynağı olan otlar da azalacaktır. Komünitede birinci trofik düzeyde meydana gelen değişimler komünitenin dengesini bozar.

Etkinlik No.: 112 - Güçlü Olan Kazanır

1. Bu iki tür canlı aynı habitatta yaşadıklarında besin, alan gibi faktörlerden dolayı rekabet hâlinde olup *Paramecium aurelia* bu rekabetten başarılı çıkmış *Paramecium caudatum* sayıca çok azalmıştır. Bu durum sınırlı kaynakların olduğu bir ortamda rekabet hâlindeki türlerin uzun süreli olarak aynı ortamda bulunamayacaklarını göstermiş olur.

2. Bir komünitedeki popülasyonlar arası rekabet; ekolojik nişleri için kullandıkları kaynak, alan, besin gibi faktörler ile belirlenir.

3. Gösterebilir. Bu iki tür canlı, ayrı bölgelerde yaşadıklarında aktif oldukları zaman dilimi ile birlikte olduklarındaki aktif zaman dilimleri farklıdır. Aynı zaman diliminde birlikte olmamaları aralarında alan bakımından rekabet olduğunun göstergesidir.

4. Aynı komünitedeki farklı türlerin ekolojik nişleri aynı ise kullanacakları kaynaklar da aynı olacağından aralarında rekabet olacaktır. Bu durumda bu ikisi arasındaki rekabetten biri başarılı çıkacak diğeri ise sayıca azalacaktır.

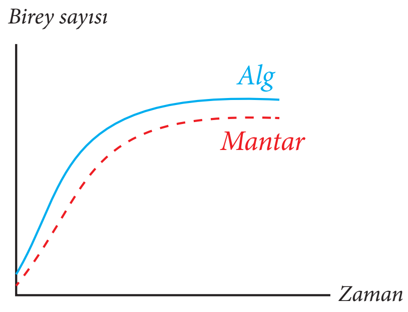
5. Rekabet canlı türlerinde alan, besin gibi sebeplerle sınırlayıcı olduğundan ayrılmaları bu türlerin sayıca artmasına sebep olur. Popülasyonlar olumlu etkilenir. Fakat her popülasyonun bir taşıma kapasitesi vardır. Taşıma kapasitesine ulaştıktan sonra artma durur.

6. Desteklemem. Grafiklere bakınca rekabetten iki türde sayıca olumsuz yönde etkilenmektedir. (–,–)

Etkinlik No.: 113 - Birlikte Yaşamak Güzeldir

1. Mikoriza birlikteliği örnek verilir. Bitkinin gelişmesi için topraktan almaları gereken su ve minerallerin mantarlar tarafından bitkiye kazandırıldığından bahsedilir. Bitkilerin hastalıklara karşı korunmasında da mantarların etkisi anlatılır.

2. Mutualist yaşamlarda karşılıklı fayda ilişkisi olduğundan birey sayıları paralellik gösterir.



3. Photobiontlar liken birliğinin fotosentez yapan ortaklarıdır. Bunların ayrılmasıyla besin oluşumu aksayacağından liken birliğindeki mantarlar yaşayamaz. Ekosistemdeki besin zincirlerinde ve madde döngülerinde sorunlar yaşanır.

4. Mikorizalar daha önemlidir. Çünkü rhizobium havadaki serbest azotu bağlar, oysa mikorizadaki mantarlar hem azotu hem fosfor ve potasyum gibi mineralleri hem de suyun bitkiye kazandırılmasını sağlar.

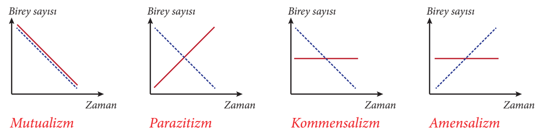
5. Azaltır. Gübreleme ile azot, fosfor ve potasyum gibi mineraller doğal olmayan yöntemle verilir. Mikoriza bu mineralleri doğal olarak karşılar. Kimyasal gübrelemede toprağın pH' ı değişikliğe uğrayacağından ilerleyen süreçte bitkiyi de olumsuz etkiler. Aynı zamanda kimyasal gübreleme toprak kirliliğine de yol açar.

6. 1. Her iki birliktelikte de karşılıklı fayda vardır.
   2. Her iki birliktelikte de bir taraf mantarlardan oluşurken diğer taraf fotosentetik canlılardan oluşur.
   3. Her iki birliktelikte de bir taraf heterotrof diğer taraf ototrof beslenme şekline sahiptir.

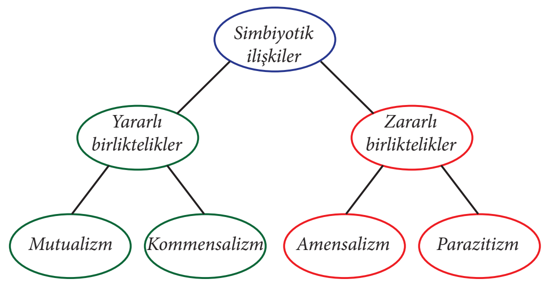
Etkinlik No.: 114 - Türler Arası Birliktelikler

1. Normal şartlar altında arılar ve çiçekler (mutualizm) ile aslan ve akbabalar (kommensalizm) arasındaki ilişki ömür boyu devam edebilir; çünkü bu ilişki çeşitlerinde zarar gören bir taraf yoktur, her iki taraf da ilişkiden fayda sağlamaktadır. İnsan ve tenya (parazitizm) ile manda ve böcekler (amensalizm) arasındaki ilişki türlerinde zarar gören bir taraf vardır. Bu nedenle taraflardan bir tanesi zaman içerisinde yok olacak, bu durum da birlikteliğinin erken sonlanmasına neden olacaktır.

2.



3.

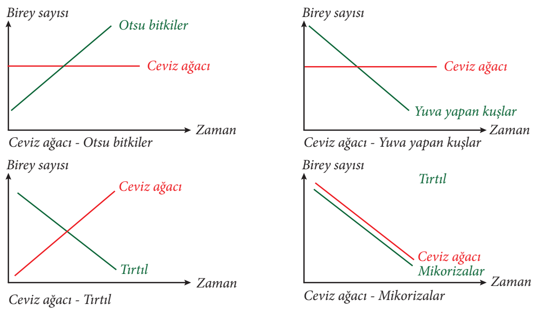


4. Gergedan ile kürdan kuşu arasındaki ilişki mutualizmdir. Bu ilişkide kürdan kuşu, gergedan üzerindeki bit ve keneleri yiyerek besin temin ederken gergedan da üzerindeki parazitlerden kurtulmaktadır. Aynı zamanda kürdan kuşu tehlikeli durumlarda yüksek sesle öterek gergedanı uyarmaktadır.
   Gergedan ile kene arasındaki ilişki parazitizmdir. Keneler gergedandan emdikleri kan ile beslenirken gergedana zarar vermektedir.
   Akbaba ile aslan arasındaki ilişki kommensalizmdir. Bu ilişkide akbaba aslanların avından arta kalanlar ile beslenirken aslan bu durumdan olumlu ya da olumsuz etkilenmemektedir.
   Kürdan kuşu ile kene arasındaki ilişki av-avcı ilişkisidir. Bu ilişkide kürdan kuşları, keneleri yiyerek beslenmektedir.

5. **Hipotez:** Çiçek sayısı, mavi çiçekli canavar otunun çoğalmasını etkileyen faktörlerden biridir.
   Tahmin: Çiçek sayısı arttıkça oluşacak tohum sayısı da artar. Tohum sayısının artması çoğalmayı hızlandırır. Mavi çiçekli canavar otunun çiçek sayısı, üzerinde konukçu olduğu bitkiye bağlıdır.
   Deneyin Yapılışı: Eşit boy ve ağırlıkta domates, patates ve tütün bitkileri seçilir.
   Bu bitkiler saksılara dikilir ve aynı saksılara mavi çiçekli canavar otunun tohumları da ekilir. Saksıdaki bitkilerin gelişimi için gerekli tüm optimum şartlar sağlanır. Saksıların takibi düzenli olarak yapılır. Mavi çiçekli canavar otunun çiçek açabilmesi için gerekli süre beklenir. Haftalar sonunda domates, patates ve tütün bitkisi üzerindeki mavi çiçekli canavar otunun çiçek sayısı sayılır.
   Deneyin Sonucu: En çok çiçek sayısına sahip canavar otu hangi bitki üzerinde konukçu ise o bitki, mavi çiçekli canavar otunun çoğalması için en iyi konaktır.

CEVAP ANAHTARLARI

Etkinlik No.: 115 - İç İçe Yaşantılar

1. Ceviz ağacının yapraklarından salgılanan kimyasal bir madde, ağacın altında bulunan otların ölmesine neden olmaktadır. Bu nedenle ceviz ağaçlarının altında genellikle otsu bitkilere rastlanmaz. Bu durumdan ceviz ağacının etkilenmemesi, ancak otsu bitkilerin olumsuz yönde etkilenmesi, simbiyotik yaşamlardan amensalizme bir örnektir.
2. Ceviz ağacı ve üzerinde yaşayan kuşların oluşturduğu simbiyotik yaşam kommensalizme örnektir. Çünkü bu birliktelikten ceviz ağacı etkilenmemekte, kuş ise kendine yaşam ortamı bulmaktadır. Kuşun yuvayı terk edip ağaçtan ayrılması ağaca herhangi bir yarar veya zarar oluşturmaz. Kuş, yuvasını ceviz ağacının yüksek dalları arasına yaparak yerdeki avcılarından korunmuş, iklimin olumsuz etkilerinden kurtulmuş ve doğacak olan yavrularına ilk uçuş için gerekli yüksekliği oluşturmuş olur.
3. Sadık böyle düşünerek konak canlının üzerinde ektoparazit şeklinde yaşayabilen parazitleri göz ardı etmektedir. Ektoparazit canlılara örnek olarak bit, pire, kene, sülük, ökse otu gibi canlılar verilebilir.
4. Ceviz ağacının mikorizalar sayesinde topraktan daha verimli yararlanması ve ceviz ağacının da kökleri ile mikorizalara yaşam ortamı sağlaması karşılıklı bir yardımlaşma örneğidir. Bu durum mutualizme bir örnek oluşturmaktadır. Mikoriza türü mantarlar ağaçların daha sağlıklı büyümesine yardımcı olarak ekosisteme ve ormanların genişlemesine imkân sağlamaktadır. Kökleri zayıf olan ve topraktan yeterince su ve mineral alamayan ağaçlar mikorizalar sayesinde hayatta kalır. İnsanlar tarım faaliyetlerinde mikorizaların yaşamasına olanak sağlayarak daha verimli ürünler elde eder. Özellikle, mikorizalara zarar vermeyen tarımsal ilaçlar kullanılarak ekolojik döngünün devamlılığı sağlanmış olur. Tarım ürünü olarak kullanılan bazı bitkilerin farklı toprak yapılarında yaşaması mikorizalar aracılığı ile sağlanarak tarımda bölgesel çeşitlilik de artırılmış olur.
5. 

Etkinlik No.: 116 - Süksesyon

1. 1 numarada gölün geride bıraktığı çakıl ve kum yığınıdır,
2 numaralı alan yosunların bulunduğu alandır,
3 numarada artık otlar, çimenler, çiçekler görülmeye başlamıştır,
4 numarada çalı formunda bitkiler yer almaya başlamış,
5 numarada kısa boylu ağaçların alana geldiğini görüyoruz,
6 numarada ise gelişmiş yapılı ağaçların yer aldığı ve komünitenin gelişmiş bir yapı hâlini aldığını görüyoruz.
2. Bu bitkilerin tutunabilmesi için toprağa ihtiyaçları vardır. 1 ve 2. bölgede gölden geri kalan çakılların oluşturduğu gevşek yapılı zemin bulunmaktadır. Kökler bu zemine tutunamazlar; yosunlar, otsular zamanla bu gevşek zeminde birikerek organik madde içeren yığınları oluştururlar. Sonra çalıların ve diğer bitkilerin kökleri bu zemine tutunabilirler.
3. İnsan etkisi ile çıkan yangınlar, aşırı otlatma, yoğun ağaç kesimi insan etkisi ile doğal olmayan müdahalelerdir.
Küresel ısınma, kuraklık, sel, volkanik patlamalar vb. gibi etkenler de doğal faktör olarak sayılabilir.
4. Süksesyonda öncelikle toprak gereklidir. Taş, çakıl gibi alanlara yosunların gelmesi ile başlar, taş ve çakıl parçaları ufalandıkça ot, çiçek vb. bitkiler gelişmeye başlar. Daha gelişmiş yapılı çalı ve ağaçların toprağa tutunabilmesi, köklerinin ilerleyebilmesi için ise toprağın gözenekli, geçirgen ve havalı olması lazım. Bunun için de toprakta yaşayan çürükçül, solucan, böcek, köstebek vb. pek çok hayvanın ortama gelmesi gereklidir. Bu sebeple klimakslar; önce ot, çalı ve böcek vb. pek çok canlının yıllar boyunca toprağı işlemesi, geliştirmesi ile oluşabilmektedir.
5. Toprak katmanı,
Biyoçeşitlilik,
Biyokütle.
6. Toprak yüzeyindeki toplam ışık yoğunluğunda gittikçe artan azalma, rüzgâr hızında ve buharlaşma oranında azalma, toprak neminde ve nisbi nemde, topraktaki organik madde miktarında ve yüzeydeki yaprak çürümesi miktarında artış görür.

Etkinlik No.: 117 - Popülasyon Dinamiği ve Çevre Direnci

1. Popülasyonun birey sayısı taşıma kapasitesinin altındayken popülasyonun büyüme hızı yüksektir. Birey sayısı taşıma kapasitesine yaklaştıkça popülasyonun büyüme hızı da yavaşlar.
2. Günlük hayatta etrafımızdaki hastalık yapan bakterilerin karşılaştığı çevre direnci faktörleri; ısı, ışık, nem, besin, konağın bağışıklık cevabı, tür içi ve türler arası rekabettir.
3. Çevre direncinin ortadan kaldırılmasıyla bir popülasyondaki fert sayısı artırılabilir. Bu yöntem balık üretme çiftliklerinde kullanılarak kısa sürede balık üretimi artırılabilir.
4. Dağılım modellerinden kümeli dağılım gösteren Afrika mandaları grup oluşturarak hareket ettiklerinde beslenme, avcılardan korunma, kendilerini savunmada kolaylık sağlar ve bu sayede gereksinimlerini karşıladıkları çevreden daha fazla yararlanmış olurlar.
5. Canlılarda çiçeklenme, kuluçkaya yatma, göç etme gibi olaylar ortam sıcaklığına bağlı olarak gerçekleşir. Bu olayların gerçekleşme zamanlarındaki farklılık çoğunlukla küresel ısınma kaynaklı iklim değişimi ille açıklanabilir.
6. Çevre direnci artar. Üreme hızı azalır. Doğum oranı ve iç göç azalır. Ölüm oranı ve dış göç artar.
7. Taşıma kapasitesinin artması için çevre direncinin azalması gerekir. Buna göre salyangozların tükettiği besin miktarının artması, rekabete girdiği türlerin azalması, yağış miktarı ve ortamın nemi gibi faktörler çevre direncini azaltırken taşıma kapasitesini artırır. Bütün bunlar salyangoz popülasyonunun artmasına neden olur.

Etkinlik No.: 118 - Yaban Keçisi Popülasyon Dinamiği

1. 

2. Sahadaki yaban keçilerinin saha dışına çıkması veya saha dışından sahaya yaban keçisi gelmesi ihtimali bulunmamaktadır. Bu nedenle, herhangi bir popülasyonun şekillenmesinde etkili olan faktörlerden iç ve dış göç oranı bu sahada sıfır olarak kabul edilebilecektir. Doğum sayısı, dişinin bir batında doğurduğu yavru sayısı, ölüm sayısı, üreme öncesi ve üreme sonrası birey sayısı etkili olabilir.
3. Büyümekte olan popülasyonlarda geniş tabanlı yaş piramidi görülür. Bu popülasyonlarda genç bireylerin sayısı daha çoktur. Popülasyona katılan yavruların sayısı fazladır.

CEVAP ANAHTARLARI

4. **a)** Popülasyon ilk olarak güçlü bir çevre direnciyle 2012 yılında popülasyon yoğunluğunun 8 birey/100 ha seviyesine çıkmasıyla karşılaşmıştır.

b) Lojistik eğrinin pozitif artış evresi uygun bir habitata ilk olarak yerleştirilen popülasyonlarda görülebilmektedir. Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştirme Sahası'nda daha önceden de yaban keçileri bulunduğu için pozitif artış evresi görülmez.

KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 3 - Merkezî Sinir Sistemimizi Tanıyalım

Kaynak: Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2013). Campbell biology (Translation Editors: E. Gündüz, İ. Türkan. sayfa:1072

Etkinlik No.: 6 - Beyindeki Akrep Yelkovan

TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 493, Sayfa: 58-67, Aralık 2008 (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 7 - Korkunca Neler Oluyor?

Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A.A., Minorsky, P V. & Jackson, R. B. (2013).Campbell biology (Translation Editors: E. Gündüz, İ Türkan. Sayfa: 990

Etkinlik No.: 8 - Acıkıp Atıştırınca Neler Oluyor?

Fox, S. (2011). Human Physiology (12th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
https://www.sagligim.gov.tr/diyabet/diyabet-liste/201-tip-1-diyabet.html (Erişim Tarihi: 30.01.2021, Saat: 19.00).
https://www.academichospital.com.tr/dt_portfolio/cocuklarda-diyabet-tip-1/ (Erişim Tarihi: 31.01.2021, Saat: 01.00).

Etkinlik No.: 9 - Kan Şekerinin Düzenlenmesi

Fox, S. (2011). Human Physiology (12th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.

Etkinlik No.: 12 - Böbreğin Hemen Üstündeyim

https://dergipark.org.tr/tr/pub/gutfd/issue/34273/378784

Etkinlik No.: 17 - Görüntü Oluşturma Araçları

https://sciencing.com/comparison-human-eye-camera-6305474.html
https://medium.com/photography-secrets/whats-the-difference-between-a-camera-and-a-human-eye-a006a795b09f
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/insan-gozu-ile-fotograf-makinesini-karsilastiralim

Etkinlik No.: 20 - Tatlı Hayat

https://dspace.gazi.edu.tr/bitstream/handle/20.500.12602/150909/tat_duyusu_2008.pdf;jsessionid=B3879B71EDB4A40B9E450687717A0D3B?sequence=1
https://www.researchgate.net/profile/Ibrahim_Hayoglu/publication/267834863_TAT_ESIK_DEGERLERININ_ALGILANMASI_TANINMASI_ve_DERECELENDIRILMESI/links/568cd6d808ae71d5cd05afc8.pdf
https://ankara.baskenthastaneleri.com/tr/saglik-rehberi/koku-ve-tat-alma-bozukluklari
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2906/mod_resource/content/0/14.%20Hafta%20Duyu%20Organlar%C4%B1.pdf
https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/43931
https://covid19.saglik.gov.tr/TR-66513/semptom.html
Solomon, 1997; Vannini ve ark.,1996
Altuğ ve ark., 1995; Özet ve Arpacı, 1998
11. sınıf MEB Biyoloji Ders Kitabı

Etkinlik No.: 25 - Doktor Olsaydın

HALL, J. (2013). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (11. Baskı Çeviri Editörü: B. Çağlayan Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
Tortora, G., Derrıckson, B. (2017). Principles of Anatomy and Physiology (15th Edition). New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc.
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/626502 (Erişim Tarihi: 09.02.2021, Saat: 00.00)
Koehler KR, Mikosz AM, Molosh AI, Patel D, Hashino E. Generation of inner ear sensory epithelia from pluripotent stem cells in 3D culture. Nature. 2013;500(7461):217–(Erişim Tarihi: 09.02.2021, Saat: 01.00)
https://www.medipol.com.tr/bilgi-kosesi/bunlari-biliyor-musunuz/isitme-kaybina-kulak-verin (Erişim Tarihi: 10.02.2021, Saat: 02.00)
https://www.oticonmedical.com/-/media/medical/main/files/ci/users-and-candidates/the-implantation-step-by-step (Erişim Tarihi: 12.02.2021, Saat: 17.00)

Etkinlik No.: 28 - Hareket

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/18853/mod_resource/content/0/6-Kas%2C%20d%C3%BCz%2C%20iskelet%20ve%20kalp%20kas%C4%B1%2C%20iskelet%20kaslar%C4%B1n%C4%B1n%20mikroskobik%20yap%C4%B1s%C4%B1%2C%20uyar%C4%B1lmas%C4%B1%2C%20iskelet%20kaslar%C4%B1n%C4%B1n%20isimlendirilmesi%20ve%20hareketleri%20ve%20beslenmeleri.pdf
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/8345/mod_resource/content/1/5.KasFizyolojisi.pdf

Etkinlik No.: 29 - Kas Lifi Çeşitleri

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/138148/mod_resource/content/5/kasfizyolojisi.pdf. (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 32 - Bil Bakalım Hangi Hastalık?

MEB 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı
MEB 11. Sınıf Biyoloji Fen Lisesi Ders Kitabı

Etkinlik No.: 35 - Sağlık İçin Hareket Et

https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/physical-activity (Erişim Tarihi: 11.02.2021, Saat: 14.00)
https://www.avrasyahospital.com.tr/sporcunun-en-onemli-yakiti- besin (Erişim Tarihi: 12.01.2021, Saat: 18.00)

Etkinlik No.: 36 - Bir Bisküvinin Sindirim Serüveni

https://www.nsta.org/lesson-plan/where-does-digestion-occur adresinden çevrilmiş ve düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 37 - Hadi Şu Sindirime Yardım Edelim

https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/system/files/makale/2017_subat_btd_76.pdf
MEB 11. Sınıf Biyoloji Ders Kitabı
https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1079905
https://tr.wikipedia.org/wiki/Provitamin#:~:text=Provitamin%2C%20v%C3%BCcuda%20d%C4%B1%C5%9Far%C4%B1dan%20al%C4%B1nan%2C%20%C3%A7e%C5%9Fitli,i%C5%9Flemlerden%20sonra%20A%20vitamine%20d%C3%B6n%C3%BC%C5%9Ft%C3%BCr%C3%BCl%C3%BCr.

Etkinlik No.: 38 - Sindirim Kanalı

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2905/mod_resource/content/0/13.%20Hafta%20S%-C4%B0ND%C4%B0R%C4%B0M%20S%-C4%B0STEM%C4%B0.pdf

Etkinlik No.: 39 - Sindiriyorum

FOX, S. (2011). Human Physiology (12th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
HALL, J. (2013). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (11. Baskı Ceviri Editörü: B. Çağlayan Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
REECE, J., ve URRY, L. (2013). Campbell Biyoloji (9. Baskı Ceviri Editörleri: E. Gunduz, İ. Turkan). Ankara: Palme Yayıncılık.
REECE, J., SIMON, E., DICKEY, J., ve HOGAN, K. (2017). Campbell Temel Biyoloji (5. Baskı Ceviri Editörleri: E. Gunduz, İ.Turkan). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 40 - Mide ve *Helicobacter Pylori*

Prof. Dr. Hakan Alagözlü (İç hastalıkları ve Gastroenteroloji uzmanı) Makaleler-*Helikobakter pylori* (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 49 - Egzersiz Sırasında İnsan Nabzı

SADAVA, D., HILLIS, D., HELLER, H., ve BERENBAUM, M. (2014). Yaşam Biyoloji Bilimi (9. Baskı Çeviri Editörleri: E. Gündüz, İ. Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.
HALL, J. (2013). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (11. Baskı Çeviri Editörü: B. Çağlayan Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.

Etkinlik No.: 50 - Kan Akışı Fizik Yasaları İle Nasıl Açıklanır?

HALL, J. (2013). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (11. Baskı Çeviri Editörü: B. Çağlayan Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.
https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/71971/mod_resource/co (Erişim Tarihi: 07.02.2021, Saat: 23.21)

Etkinlik No.: 52 - Kansız Dolaşım

https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/109349/mod_resource/content/1/LENF%20S%C4%B0STEM%C4%B0.pdf
http://docs.neu.edu.tr/staff/aziz.asik/Dola%C5%9F%C4%B1m%20sistemi_2.pdf
https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/161209

Etkinlik No.: 55 - Sağlık Eki

https://www.anadolusaglik.org/blog/aritmi-hastaligi
http://www.kanhastaliklari.org.tr/icerik.php?id=127&alt_id=216
https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/kalp-damar-hastaliklari/liste/kalp-damar-hastal%C4%B1klar%C4%B1-kalp-krizi.html
https://tr.wikipedia.org/wiki/Kalp_krizi
http://duyuru.neu.edu.tr/?p=103601

KAYNAKÇA

https://kosuyolueah.saglik.gov.tr/TR,203734/koroner-baypas-ameliyati.html
http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/per/belge/varis_varisten_korun.pdf
https://www.anadolusaglik.org/blog/hipertansiyon-hastalari-karantina-doneminde-kilo-almamali
https://www.gensaglik.com/post/diyabetik-ayak-yarasi-seker-yarasi-nedir-tedavisi-nasil-gerceklestirilir
https://bilimgenc.tubitak.gov.tr/makale/damarlarimizdaki-kanin-akisini-modelleyelim
https://www.anadolusaglik.org/blog/ufurum-nedir
https://tkd.org.tr/kalp-yetersizligi-calisma-grubu/sayfa/toplum_icin_bilgiler
https://www.memorial.com.tr/saglik-rehberi/surekli-yorgun-hissetmenizin-sebebi-kansizlik-olabilir
https://www.anadolusaglik.org/blog/lenfodem

Etkinlik No.: 60 - Kolestrol Dost mu, Düşman mı?

Hall, J. E., & Hall, M. E. (2020). Guyton and Hall textbook of medical physiology e-Book. Elsevier Health Sciences.

Etkinlik No.: 61 - Kalpler Susmasın

https://ksbu.edu.tr/Website/Contents.aspx?PageID=4344&LangID=1, Prof. Dr. Ahmet ÇEKİRDEKÇİ, KSBÜ Kalp ve Damar Cerrahisi AD Başkanı, Daha Sağlıklı Bir Toplum İçin Artık Kalpler Susmasın! Yazısından düzenlenmistir.

Etkinlik No.: 62 - Kansızlık

https://slideplayer.biz.tr/slide/2750107/ adresinden 02.02.2021 tarihinde saat 14.26 da düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 63 - Sitokin Fırtınası

https://covid19.deu.edu.tr/wp-content/uploads/2020/09/covid-191-29-1.pdf
https://covid19.deu.edu.tr/wp-content/uploads/2020/09/covid-191-29-3.pdf
https://acikders.ankara.edu.tr/mod/resource/view.php?id=91239

Etkinlik No.: 65 - Doğal Katil Hücreler

https://www.ankemdernegi.org.tr/ANKEMJOURNALPDF/ANKEM_24_Ek2_184_188.pdf
https://www.drozdogan.com/car-nk-dogal-oldurucu-bagisiklik-hucreleri-ile-kanser-tedavisinde-yeni-donem/

Etkinlik No.: 68 -Nefes

REECE, J., ve URRY, L. (2013). Campbell Biyoloji (9. Baskı Çeviri Editörleri E. Gündüz, İ. Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.
REECE, J., SIMON, E., DICKEY, J., ve HOGAN, K. (2017). Campbell Temel Biyoloji (5. Baskı Çeviri Editörleri E. Gündüz, İ. Türkan). Ankara: Palme Yayıncılık.

Etkinlik No.: 69 - Soluk Alıp Vermek

MEB 11. Sınıf Fen Lisesi Biyoloji ders kitabi
MEB 11. Sınıf Biyoloji ders kitabi

Etkinlik No.: 70 - Vücumuzun Balonları

https://www.youtube.com/watch?v=GVU_zANtroE adresinden düzenlenmiştir. (Erişim Tarihi: 11.02.2021, Saat: 14.00)
" Akciğer deney seti" https://www.gittigidiyor.com/arama/?k=akci%C4%9Fer%20deney%20seti adresinden düzenlenmiştir. (Erişim Tarihi: 11.02.2021, Saat: 14.00)

Etkinlik No.: 71 - Oksijenin Yolculuğu

Champbell, Temel Biyoloji, Fizyoloji İlaveli 5. Baskı, Sayfa 504. (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 72 - Alveollerde Gaz Değişimi

FOX, S. (2011). Human Physiology (12th Edition). New York: McGraw-Hill Companies.
HALL, J. (2013). Guyton ve Hall Tıbbi Fizyoloji (11. Baskı Çeviri Editörü: B. Çağlayan Yeğen). İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri.

Etkinlik No.: 75 - Solunum Gazlarının Taşınması

MEB Biyoloji 11 ve Fen Lisesi Biyoloji 11 ders kitapları ve Champbell, Temel Biyoloji, Fizyoloji İlaveli 5. Baskı (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 79 - Akciğer Kanseri

"Kanserle Savaş" –Tübitak Bilim ve Teknik Dergisi –Şubat 2003 sayısından düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 80 - Yaşam Kaynağımız Oksijen

Campbell Temel Biyoloji'den düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 88 - Böbrek Deyip Geçme

http://www.nefroloji.org.tr/folders/file/bobreklerin_temel_fonksiyonlari.pdf (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 90 - Böbrekte Hayat Var

CAMPBELL BIOLOGY İngilizce). Baskı 966 ve 970. sayfa (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 92 - Böbreklerim Sağlıklı Mı?

http://www.nefroloji.org.tr/icerik.php?gid=43 (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 95 - Böbreklerine Söz Ver

http://www.nefroloji.org.tr/haber.php?id=202
https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/tuz-ve-saglik/Tuza_Dikkat_Haftasi_2019/tuz_farkindalik_haftasi_afis.pdf

Etkinlik No.: 101 - Adım Polikistik Over Soyadım Sendrom

Turk Hij Den Biyol Derg, 2016; 73(1): 81 - 88 (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 102 - Teknolojiden Vazgeçmiyoruz Ama...

Reece, J.B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A.A., Minorsky, P V. & Jackson, R. B. (2013).Campbell biology (Translation Editors: E. Gündüz, İ Türkan. Sayfa: 1004) (Düzenlenmiştir.)

Etkinlik No.: 104 - Biyolojik Saat ve Vücudumuzdaki Döngüler

Hillis, D. M., Purves, W. K., Orians, G. H., & Sadava, D. E. (2011). Life: The Science of Biology. Sinauer Associates, Inc.

Etkinlik No.: 106 - Plasenta

http://drbanuciftci.com/sayfa/plasenta-nedir
https://kisi.deu.edu.tr/asli.memisoglu/Genel%20Biyoloji%20II/4 Hayvanlarda%20b%c3%bcy%c3%bcme%20ve%20geli%c5%9fme.pdf

Etkinlik No.: 107 - Annemin Karnında İken

https://avesis.istanbul.edu.tr/resume/downloadfile/nakev?key=279202a9-c10b-4316-9895-79112c694b03

Etkinlik No.: 108 - Canlılar Her Yerde

Reece, J.B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A.A., Minorsky, P V. & Jackson, R. B. (2013). Campbell biology (Translation Editors: E. Gündüz, İ Türkan. Sayfa: 1004
Simon Dicey.Hogan Reece (Çev. Prof. E. Gündüz, Prof. İ. Türkerkor), Campbell Temel Biyoloji Fizyoloji ilaveli, Palme Yayıncılık, Ankara, 2017.

Etkinlik No.: 111 - Komünitelerde Türler Arası İlişkiler

REECE, J., & URRY, L. (2013). Campbell Biyoloji (9. Baskı Ceviri Çeviri Editörleri: E. Gündüz, İ. Türkan).
https://www.mrgscience.com/ess-topic-21-species-and-population.html
https://www.tangischools.org/cms/lib/LA01001731/Centricity/Domain

Etkinlik No.: 112 - Güçlü Olan Kazanır

Reece, J.B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, A.A., Minorsky, P V. & Jackson, R. B. (2013). Campbell biology (Translation Editors: E. Gündüz, İ Türkan. Sayfa: 1004
Simon Dicey.Hogan Reece (Çev. Prof. E. Gündüz, Prof. İ. Türkerkor), Campbell Temel Biyoloji Fizyoloji ilaveli, PalmeYayıncılık, Ankara, 2017.

Etkinlik No.: 113 - Birlikte Yaşamak Güzeldir

https://tr.thebirthsite.com/post/difference-between-lichen-and-mycorrhizae/

Etkinlik No.: 114 - Türler Arası Birliktelikler

https://tr.wikipedia.org/wiki/Mutualizm_biyoloji adresinden düzenlenmiştir. (Erişim Tarihi: 28.02.2021, Saat: 21.01)
https://www.tarimorman.gov.tr/TAGEM/Belgeler/yayin/canavar%20otu%20ve%20mucadelesi(13.04.2015).pdf adresinden düzenlenmiştir. (Erişim Tarihi: 02.03.2021, Saat: 10.01)

Etkinlik No.: 115 - İç İçe Yaşantılar

Campbell Temel Biyoloji 9.baskı

Etkinlik No.: 118 - Yaban Keçisi Popülasyon Dinamiği

Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Populasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24 .

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 1 - Nöronları Tanıyalım

123RF, ID (109675625) (E. T: 24.01.2021, saat: 14.35)
123RF, ID (78848312) (E. T: 24.01.2021, saat: 14.35)
123RF, ID (91271630-) (E. T: 24.01.2021, saat: 14.35)

Etkinlik No.: 2 - Her Şeyin Başı Sinaps

123RF, ID (118848894) (E. T: 25.01.2021, saat: 19.35)
123RF, ID (76253951) (E. T: 25.01.2021, saat: 19.35)

Etkinlik No.: 3 - Merkezî Sinir Sistemimizi Tanıyalım

123RF, ID (61611312) (E. T: 20.01.2021, saat: 15.20)

Etkinlik No.: 4 - Sinir Sistemsiz Olabilir mi?

Tasarım uzmanı yarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 5 - *Rana Ridibunda*'da Merkezî Sinir Sistemi

123RF, ID (149805690) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)

Etkinlik No.: 6 -Beyindeki Akrep ve Yelkovan

123RF, ID (72521773) (E. T: 21.01.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 7 -Korkunca Neler Oluyor?

123RF, ID (27444459) (E. T: 27.01.2021, saat: 18.10)

Etkinlik No.: 8 - Acıkıp Atıştırınca Neler Oluyor?

Grafik, www.academichospital.com.tr adresinden alınarak düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 9 - Kan Şekerinin Düzenlenmesi

Tasarım uzmanı yarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 10 - Kimyasal Düzen

123RF, ID (102304948) (E. T: 12.02.2021, saat: 16.50)
123RF, ID (44219969) (E. T: 12.02.2021, saat: 16.50)

Etkinlik No.: 11 - Şekeri Dengelemek

123RF, ID (27551990) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 12 - Böbreğin Hemen Üstündeyim

123RF, ID (27904990) (E. T: 07.03.2021, saat: 23.00)

Etkinlik No.: 13 - Sinir Sisteminde Miyelin Kılıfın Önemi

123RF, ID (114695524) (E. T: 12.02.2021, saat: 01.25)

Etkinlik No.: 14 - Beyin Sağlığımı Koruyorum

123RF, ID (74718096) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (72363457) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (44110953) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (90665330) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (130736691) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 15 - Bir Vücutta İki Beyin

123RF, ID (121825816) (E. T: 21.01.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 16 - Tüm Vücudu Örterim

123RF, ID (35644225) (E. T: 22.02.2021, saat: 17.50)

Etkinlik No.: 17 - Görüntü Oluşturma Araçları

Görseller, https://www.researchgate.net/figure/Scale-model-of-the- human-eye-including-the-different-lenses-and-their-refracti-ve_fig5_224650336
http://www.birkarefotograf.com/objektifler-hakkinda-aklimiza-taki-lan-sorular/ alınmıştır.

Etkinlik No.: 18 - Koku Duyusu ve Yaşam

123RF, ID (73513284) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (117794780) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)

Etkinlik No.: 19 - İşitme Biyofiziği

123RF, ID (130476253) (E. T: 31.01.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (144894416) (E. T: 31.01.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (12921611) (E. T: 31.01.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 20 - Tatlı Hayat

123RF, ID (125827892) (E. T: 07.02.2021, saat: 22.00)
MEB Fen Lisesi Biyoloji 11 (ISBN 978-975-11-4630-4) ders kitabından alınarak görsel tasarım uzmanı tarafından düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 21- Bir Çift Göz

123RF, ID (104239124), (E.T: 27.01.2021, Saat: 15.35)
123RF, ID (40375137), (E.T: 27.01.2021, Saat: 15.35)
123RF, ID (17438466), (E.T: 27.01.2021, Saat: 15.35)

Etkinlik No.: 22 - Bil Bakalım Göz Kusurum Ne?

123RF, ID (41849364) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)
123RF, ID (41537093) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)

Etkinlik No.: 23 - Yakınlar Uzak, Uzaklar Yakın mı?

123RF, ID (112185438) (E. T: 11.02.2021, saat: 10.20)
123RF, ID (26552476) (E. T: 11.02.2021, saat: 10.20)
123RF, ID (26552478) (E. T: 11.02.2021, saat: 10.20)

Etkinlik No.: 24 - Göz Kusurlarını Tanıyalım

FREEPIC ID (7197844) (E. T: 14.02.2021, saat: 14.55)
123RF, ID (2277394) (E. T: 14.02.2021, saat: 12.35)

Etkinlik No.: 25 - Doktor Olsaydın

Kulağın yapısı görseli MEB stoktan alınmıştır.

Etkinlik No.: 26 - Biyonik Kulak

123RF, ID (59997427) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (86147308) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 27 - Hem Kasılır Hem Gevşerim

123RF, ID (78956073) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)
123RF, ID (17588316) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)

Etkinlik No.: 28 - Hareket

123RF, ID (75482484) (E. T: 22.02.2021, saat: 11.15)
123RF, ID (34910552) (E. T: 22.02.2021, saat: 11.15)
123RF, ID (78085438) (E. T: 22.02.2021, saat: 11.15)
123RF, ID (23684904) (E. T: 22.02.2021, saat: 11.15)

Etkinlik No.: 29 - Kas Lifi Çeşitleri

123RF, ID (78085440) (E. T: 25.01.2021, saat: 18.30)

Etkinlik No.: 30 - Bir Hareket Çok Sistem

Görseller MEB Biyoloji 11 (ISBN 978-975-11-4629-8) Kitabı 76 sayfalardan alınmıştır. Diğer görsel görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 31 - Yeşil Ağaç Kırığı

123RF, ID (49699728) (E. T: 02.02.2021, saat: 18.30)
123RF, ID (35149211) (E. T: 02.02.2021, saat: 18.30)

Etkinlik No.: 32 - Bil Bakalım Hangi Hastalık?

123RF, ID (12476217) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (11222990) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (11578737) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (36057511) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (53334715) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)

Etkinlik No.: 33 -Destek ve Hareket Sistemi Sağlığı

123RF, ID (97623662) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)
123RF, ID (15327340) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)
123RF, ID (65802213) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)
123RF, ID (94569737) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)
123RF, ID (11222988) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)
123RF, ID (95643732) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.25)

Etkinlik No.: 34 -Hareket Bereket midir?

123RF, ID (50402904) (E. T: 04.02.2021, saat: 22.00)
123RF, ID (35957756) (E. T: 04.02.2021, saat: 22.00)

Etkinlik No.: 35 - Sağlık İçin Hareket Et

123RF, ID (94230951) (E. T: 14.02.2021, saat: 13.20)

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 36 - Bir Bisküvinin Sindirim Serüveni

https://www.nsta.org/lesson-plan/where-does-digestion-occur adresinden yararlanılarak görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 37 - Hadi Şu Sindirime Yardım Edelim

Görselller MEB Biyoloji 11 ders kitabı (ISBN 978-975-11-4629-8) 97 ve 100. sayfalarından alınarak düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 38 - Sindirim Kanalı

123RF, ID (54229205) (E. T: 16.02.2021, saat: 15.00)

Etkinlik No.: 39 - Sindiriyorum

Sindirim Sistemi görseli MEB stoktan alınmıştır.
İnce Bağırsak görseli MEB stoktan alınmıştır.

Etkinlik No.: 40 - Mide ve *Helicobacter Pylori*

123RF, ID (100250886) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (119273135) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 41 - Midedeki Yangı

123RF, ID (40079618) (E. T: 08.03.2021, saat: 12.15)
123RF, ID (56586288) (E. T: 08.03.2021, saat: 12.15)
123RF, ID (108292399) (E. T: 08.03.2021, saat: 12.15)
123RF, ID (66878582) (E. T: 08.03.2021, saat: 12.15)

Etkinlik No.: 42 - Dost Bakteriler

123RF, ID (96323915) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)

Etkinlik No.: 43 - Ne Yersen O Olursun

123RF, ID (54229205) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (54018265) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)

Etkinlik No.: 44 - Beslenmenin Sindirim Sistemi Üzerine Etkileri

123RF, ID (96825653) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.10)

Etkinlik No.: 45 - Kalbimiz

123RF, ID (29610819) (E. T: 15.02.2021, saat: 13.30)

Etkinlik No.: 46 - Memeli Kalbinin Diseksiyonu

123RF, ID (59314241) (E. T: 24.01.2021, saat: 18.30)
123RF, ID (36278558) (E. T: 24.01.2021, saat: 18.30)
123RF, ID (91670933) (E. T: 24.01.2021, saat: 18.30)

Etkinlik No.: 47 - Kalbe Giden Yollar

123RF, ID (111485646-) (E. T: 20.02.2021, saat: 20.15)

Etkinlik No.: 48 - Uzun İnce Bir Yoldayım

123RF, ID (23977896) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
123RF, ID (11943435) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)
Grafik görselleri MEB Biyoloji 11. (ISBN 978-975-11-4629-8) kitabı 114. sayfadan alınmıştır.

Etkinlik No.: 49 - Egzersiz Sırasında İnsan Nabzı

Kalp görseli MEB stoktan alınmıştır.

Etkinlik No.: 50 - Kan Akışı Fizik Yasaları ile Nasıl Açıklanır?

Deney görseli görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Etkinlik No.: 51 - Lenf Sistemimiz Neden Gereklidir?

123RF, ID (39001540) (E. T: 04.02.2021, saat: 16.40)

Etkinlik No.: 52 - Kansız Dolaşım

123RF, ID (39001540) (E. T: 04.02.2021, saat: 16.40)

Etkinlik No.: 53 - Ağır Yaşamlar

123RF, ID (101015368) (E. T: 18.01.2021, saat: 20.20)

Etkinlik No.: 54 - Mafran Sendromu

123RF, ID (100826854) (E. T: 15.02.2021, saat: 09.45)
123RF, ID (114980741) (E. T: 15.02.2021, saat: 09.45)

Etkinlik No.: 55 - Sağlık Eki

123RF, ID (51124045) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (31821953) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (87822716) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (15160615) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (103087609) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (52749208) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (34648219) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (35083247) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (134938210) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (83669947) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (91945706) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)
123RF, ID (123640298) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.15)

Etkinlik No.: 56 - Kalbimiz Sos Veriyor

123RF, ID (77222199) (E. T: 15.02.2021, saat: 15.00)

Etkinlik No.: 57 - İyi Damar Kötü Damar

Görsel kullanılmamıştır.

Etkinlik No.: 58 - Hasta Ziyareti

Görsel kullanılmamıştır.

Etkinlik No.: 59 - Ben Pıhtı: Yararlı mıyım Zararlı mıyım?

123RF, ID (111858649) (E. T: 27.01.2021, saat: 11.45)
123RF, ID (100706653) (E. T: 27.01.2021, saat: 11.45)

Etkinlik No.: 60 - Kolesterol Dost mu Düşman mı?

123RF, ID (26711342) (E. T: 15.02.2021, saat: 15.30)

Etkinlik No.: 61 - Kalpler Susmasın

123RF, ID (58490323) (E. T: 08.03.2021, saat: 21.20)
123RF, ID (59881124) (E. T: 08.03.2021, saat: 21.20)
123RF, ID (127705583) (E. T: 08.03.2021, saat: 21.20)

Etkinlik No.: 62 - Kansızlık

123RF, ID (105861190) (E. T: 10.02.2021, saat: 04.00)

Etkinlik No.: 63 - Sitokin Fırtınası

123RF, ID (27277763) (E. T: 11.02.2021, saat: 13.10)

Etkinlik No.: 64 - Vücudumuzun Askerleri

123RF, ID (56717100) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)
123RF, ID (28073930) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)

Etkinlik No.: 65 - Doğal Katil Hücreler

123RF, ID (131853849) (E. T: 06.02.2021, saat: 18.30)

Etkinlik No.: 66 - Vücudun Güvenlik Görevlileri

123RF, ID (104605075) (E. T: 09.03.2021, saat: 20.00)

Etkinlik No.: 67 - Soluyorum

123RF, ID (111898742) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)
123RF, ID (34592110) (E. T: 03.02.2021, saat: 16.00)

Etkinlik No.: 68 - Nefes

Görsel Meb Arşivden alınmıştır.

Etkinlik No.: 69 - Soluk Alıp Vermek

Görsel Meb Arşivden alınmıştır.

Etkinlik No.: 70 - Vücumuzun Balonları

123RF, ID (133116894) (E. T: 14.02.2021, saat: 18.15)
Deney seti görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 71 - Bir Nefestir Yaşamak

123RF, ID (34592110) (E. T: 14.02.2021, saat: 18.15)
123RF, ID (46072140) (E. T: 14.02.2021, saat: 18.15)
Cevap grafiği görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 72 - Alveollerde Gaz Değişimi

Görseller görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Etkinlik No.: 73 - Oksijenin Yolculuğu

123RF, ID (88459000) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)

Etkinlik No.: 74 - Bir Nefes Sıhhat

123RF, ID (91126472) (E. T: 19.02.2021, saat: 12.30)

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 75 - Solunum Gazlarının Taşınması
Görseller görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Etkinlik No.: 76 - Oksijen - Karbondioksit Taşıma
123RF, ID (27453984) (E. T: 09.02.2021, saat: 14.40)

Etkinlik No.: 77 - Memeliler ve Hemoglobin
123RF, ID (39438586) (E. T: 11.02.2021, saat: 12.30)
Diğer görseller görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Etkinlik No.: 78 - Uyku Apnesi
123RF, ID (88579172) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)
123RF, ID (76919922) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)
SHUTTERSTOCK, ID (74674165) (E. T: 10.02.2021, saat: 21.00)
123RF, ID (28829459) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)

Etkinlik No.: 79 - Akciğer Kanseri
123RF, ID (128947814) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.10)
123RF, ID (83252733) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.10)
123RF, ID (133406639) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.10)
123RF, ID (122704828) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.10)
123RF, ID (161727838) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.10)

Etkinlik No.: 80 - Yaşam Kaynağımız Oksijen
123RF, ID (115347748) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)
123RF, ID (57876839) (E. T: 13.02.2021, saat: 16.45)

Etkinlik No.: 81 - Akciğerlerinin Değerini Bil
123RF, ID (33780659) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)
123RF, ID (41248599) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)
123RF, ID (98546316) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)
123RF, ID (100861458) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)
123RF, ID (116636180) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)
123RF, ID (119265536) (E. T: 12.02.2021, saat: 14.50)

Etkinlik No.: 82 - Nefronda İdrarın Oluşumu
Nefron görseli MEB stoktan alınmıştır.

Etkinlik No.: 83 - Vücut Süzgeci
123RF, ID (13702879) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)
123RF, ID (27444459) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)

Etkinlik No.: 84 - Yapay Böbrek
123RF, ID (13702879) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)
123RF, ID (115158576) (E. T: 20.01.2021, saat: 21.20)
Diğer görseller görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 85 - Böbreklerim Kanımı Nasıl Temizliyor?
123RF, ID (33430578) (E. T: 15.01.2021, saat: 15.35)
123RF, ID (65065676) (E. T: 15.01.2021, saat: 11.35)

Etkinlik No.: 86 - Susuz Yaşayamam
123RF, ID (73640674) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.15)
123RF, ID (97472027) (E. T: 22.02.2021, saat: 10.15)

Etkinlik No.: 87 - Böbreklerin Düzenleyici Rolü
Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 88 - Böbrek Deyip Geçme
123RF, ID (162119158) (E. T: 18.01.2021, saat: 17.20)

Etkinlik No.: 89 - Homeostazi Benim İşim
123RF, ID (31970328) (E. T: 09.02.2021, saat: 15.35)

Etkinlik No.: 90 - Böbrekte Hayat Var
Görseller CAMPBELL BIOLOGY İngilizce). Baskı 966 ve 970. sayfalarından yararlanılarak görsel tasarım uzmanı tarafından çizilmiştir.

Etkinlik No.: 91 - Taş Olsa Dayanmaz
SHUTTERSTOCK, ID (409736524) (E. T: 03.02.2021, saat: 21.00)

Etkinlik No.: 92 - Böbreklerim Sağlıklı mı?
FREEPİK, ID (2480981) (E. T: 14.02.2021, saat: 16.35)

Etkinlik No.: 93 - Kralların Hastalığı "Gut"
123RF, ID (162119158) (E. T: 12.02.2021, saat: 16.20)

Etkinlik No.: 94 - Üriner Sistem Hastalıkları
123RF, ID (52119029) (E. T: 19.02.2021, saat: 17.20)

Etkinlik No.: 95 - Böbreğine Söz Ver
http-//www.nefroloji.org.tr/folders/image/70x100cm-14-Mart-DT-B-Poliklinik-Poster (E.T: 15.02.2021, 14.35)
https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/tuz-ve-saglik/Tuza_Dikkat_Haftasi_2019/tuz_farkindalik_haftasi_afis.pdf

Etkinlik No.: 96 - Kim Dişi Kim Erkek?
123RF, ID (131162527) (E. T: 22.02.2021, saat: 12.00)

Etkinlik No.: 97 - İnsanda Üreme
Görsel 1 ve 2, MEB Biyoloji 11 itabı (ISBN 978-975-11-4629-8) 169 ve 172. sayfalarından alınmıştır.
Diğer görsel MEB stoktan alınmıştır.

Etkinlik No.: 98 - Menstrual Döngü
Campbell Temel Biyoloji (5. Baskı) 558. sayfadaki görselden faydanılarak yeniden çizilmiştir.

Etkinlik No.: 99 - Dişi Üreme Sisteminin Hormonal Kontrolü
Görseller Meb stoktan alınarak düzenlenmiştir.

Etkinlik No.: 100 - Yaşamın Temeli Üreme
123RF, ID (74515827) (E. T: 23.02.2021, saat: 11.10)
123RF, ID (89549932) (E. T: 23.02.2021, saat: 11.10)
123RF, ID (16101641) (E. T: 23.02.2021, saat: 11.10)

Etkinlik No.: 101 - Adım Polikistik Over, Soyadım Sendrom
123RF, ID (11578744) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)
123RF, ID (16032402) (E. T: 10.02.2021, saat: 12.30)
https://www.abc.net.au/news/image/9629456-3x2-940x627.jpg
https://www.abc.net.au/news/image/9634030-3x2-940x627.jpg

Etkinlik No.: 102 - Teknolojiden Vazgeçmiyoruz Ama...
Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 103 - Bilinçli Olmak Hayat Kurtarır
123RF, ID (49018742) (E. T: 20.02.2021, saat: 18.25)

Etkinlik No.: 104 - Biyolojik Saat ve Vücudumuzdaki Döngüler
123RF, ID (40982363) (E. T: 16.02.2021, saat: 16.35)

Etkinlik No.: 105 - Yumurtanın Yolculuğu
123RF, ID (158544504) (E. T: 07.03.2021, saat: 23.00)
123RF, ID (82242376) (E. T: 07.03.2021, saat: 23.00)

Etkinlik No.: 106 - Plasenta
123RF, ID (80631892) (E. T: 12.02.2021, saat: 17.20)

Etkinlik No.: 107 - Annemin Karnında İken
Görsel MEB Fen Lisesi Biyoloji 11 Kitabı (ISBN 978-975-11-4630-4) 229. sayfadan alınmıştır.

Etkinlik No.: 108 - Canlılar Her Yerde
123RF, ID (84556951) (E. T: 02.03.2021, saat: 11.05)

Etkinlik No.: 109 - Biyoçeşitliliği Neler Etkiler?
SHUTTERSTOCK, ID (18001522) (E. T: 03.02.2021, saat: 21.00)

Etkinlik No.: 110 - Kilit Taşı Tür
123RF, ID (124135967) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)
123RF, ID (12604851) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)
123RF, ID (97961593) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)
123RF, ID (53747874) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)
123RF, ID (131346615) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)
123RF, ID (68186515) (E. T: 23.02.2021, saat: 16.05)

GÖRSEL KAYNAKÇA

Etkinlik No.: 111 - Komünitelerde Türler Arası İlişkiler

Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 112 - Güçlü Olan Kazanır

Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 113 - Birlikte Yaşamak Güzeldir

123RF, ID (602544362) (E. T: 12.02.2021, saat: 17.20)
123RF, ID (642061717) (E. T: 12.02.2021, saat: 17.20)

Etkinlik No.: 114 - Türler Arası Birliktelikler

123RF, ID (18244326) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (123836186) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (136327180) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (22016386) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)

Etkinlik No.: 115 - İç İçe Yaşantılar

123RF, ID (100110870) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (123413095) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (71828298) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)
123RF, ID (113900537) (E. T: 02.03.2021, saat: 12.00)

Etkinlik No.: 116 - Süksesyon

Görsel tasarım uzmanı tarafından hazırlanmıştır.

Etkinlik No.: 117 - Popülasyon Dinamiği ve Çevre Direnci

123RF, ID (93731565) (E. T: 07.03.2021, saat: 23.00)

Etkinlik No.: 118 - Yaban Keçisi Popülasyon Dinamiği

Görseller, Kantarlı, M. (2019). Köyceğiz Yaban Hayatı Geliştiren Sahası Yaban Keçisi (Capra aegagrus Erxleben, 1777) Populasyonunun Demografik Parametrelerinin Değerlendirilmesi ve Sahanın Taşıma Kapasitesinin Belirlenmesi. Doğanın Sesi, (3), 3-24'ten alınmıştır.